Die städtischen Verkehrs-Mittel Straßenbahn - Omnibus Fahrdrahtbus:

Ein Verkehrsproblem, gezeigt an dem Beispiel der Stadt Wiesbaden.

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde
an der Staatswirtschaftlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Vorgelegt von

Dipl.-Volkswirt Fritz Seidelbach.

Referent: Professor Dr. Adolf Weber.

1935

Die städtischen Verkehrs-Mittel Straßenbahn - Omnibus Fahrdrahtbus:

Ein Verkehrsproblem, gezeigt an dem Beispiel der Stadt Wiesbaden.

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde
an der Staatswirtschaftlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Vorgelegt von

Dipl.-Volkswirt Fritz Seidelbach.

Referent: Professor Dr. Adolf Weber.

I N H A L T.

	Seite
I n h a l t	I - III
S c h r i f t t u m - V e r z e i c h n i s	IV - IX
E i n l e i t u n g	1

Allgemeiner Teil.

I. K a p i t e l: Überblick über die geschichtliche Entwicklung der städtischen Verkehrsmittel.

a. Die ersten Strassenbahnen	3
b. Die Entwicklung des Kraftverkehrswesens	6
c. Die Vorgeschichte des Fahrdrahtbusses	8

II. K a p i t e l: Wechselbeziehungen zwischen Verkehrswirtschaft, kommunaler Verkehrspolitik und Allgemeinwirtschaft.

a. Welche Erscheinungen des Verkehrswesens sind für die Wirtschaftswissenschaften von besonderem Interesse? 11

Unterschied zwischen der volkswirtschaftlichen und der technischen Betrachtungsweise. - Die Stellung der Transportunternehmungen im Rahmen der Sozialökonomik.

b. Die Bedeutung verkehrspolitischer Fragen für die Allgemein- und Einzelwirtschaft. 13

Der technische Fortschritt.- Das Gesetz der wachsenden Räume. - Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Verkehrsmittel.- Die Ansicht P i r a t h s über die Grundfragen bei der Behandlung von Verkehrsproblemen.

c. Forderungen, die an die Verkehrsmittel vom Standpunkt der Volkswirtschaft zu stellen sind. 16

"Vollreife" der Strassenbahn? - Anforderungen an die Verkehrsmittel.- Das "ideale" Verkehrsmittel.- Die Meinung B l u m s hierüber.- Erörterungen der einzelnen Forderungen.- Die beste Befriedigung des Verkehrsbedürfnisses.

Seite

d. Die Aufbringung der für Verkehrsverbesserungen und Vervollkommnung der Verkehrsmittel benötigten Mittel? 19

Das Interesse der Allgemeinheit.- Falsche Rationalisierung.- Grundsatz der Wirtschaftlichkeit.- Privatwirtschaftliche Rentabilität oder Zuschussbetriebe?

e. Der Wettbewerb der Verkehrsmittel untereinander. Die Verteilung der Verkehrsaufgaben. 21

Besondere Auswirkungen des Weltkrieges.- Verschärfung des Wettbewerbs durch neue Belastungen.- Wann ist ein freier Wettbewerb tragbar? - Zwei wichtige Bedingungen.

f. Die Rückwirkung verkehrspolitischer Massnahmen auf die Allgemeinwirtschaft. 23

Soll die Allgemeinheit ordnend eingreifen?- Die Gründe dafür.- Zusammenfassung.

III. K a p i t e l: Gross- und mittelstädtische Verkehrsprobleme.

a. Das deutsche Großstadtproblem in der Nachkriegszeit. 25

Die Konzentrationsverschiebungen der Wirtschaft.- Grössenvergleiche der Städte.

b. Das soziale Problem und seine Bedeutung für die Verkehrsstatistik. 27

1. Die Menschenzusammenballung.
2. Das Verkehrsbedürfnis.
Fahrtenzahl auf den Kopf der Bevölkerung.- Berichtigte Fahrtenzahlen.- Anforderungen an Umfang und Auswertung der Verkehrsstatistik.

c. Das verkehrswirtschaftliche Problem. 32

Geschwindigkeit.- Leistungsfähigkeit.- Bedeutung der Schienen.- Die Selbstkostenfrage.- Einwandfreie Selbstkostenvergleiche.- Versuche mit Anhängern.- Der dieselelektrische Antrieb.- Der Fahrdrahtbus und sein Anwendungsgebiet.

Seite

IV. K a p i t e l: Die Stellung des Auslandes zu dem Problem.

Die Verkehrsumstellung in Rom 45
Die Lage in England 47
Die Verkehrsmittel in Amerika. 52
Überleitung zum speziellen Teil. 55

S p e z i e l l e r T e i l .

I. K a p i t e l : Die Verkehrslage in Wiesbaden. 56
II. K a p i t e l: Ermittlung der Selbstkosten der Strassenbahn. 58
III. K a p i t e l : Ermittlung der Selbstkosten des Omnibusses. 65
IV. K a p i t e l : Ermittlung der Selbstkosten des Fahrdrahtbusses. 72
V. K a p i t e l : Selbstkostenvergleich. 78
VI. K a p i t e l : Zusammenfassung und Ausblick in die Zukunft. 87

Schrifttum-Verzeichnis.

1. Adler, "Die Umstellung des Strassenbahn- und Autobusverkehrs in Rom", Verkehrstechnik 1929, S.890.

2. ders., "Das Verkehrsproblem der Großstadt und seine Beziehung zur Stadtplanung," Verkehrstechnik 1931, S. 417.

3. Bericht über eine Studienreise vom 9. bis 15.7. 1929 nach England zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit von elektrischen Oberleitungsomnibussen.

4. Betz L., "Das Trolleybus-System, Krayn-Verlag Berlin 1930.

5. Blum, Professor, Dr.Ing., "Die Wahl des geeigneten Verkehrsmittels", Verkehrstechnische Woche 1927, S. 443.

6. ders., "Der großstädtische Strassenverkehr", Verkehrstechnische Woche 1928.

7. Bormann, "Investitionen in der deutschen Verkehrswirtschaft nach der Inflation" Verkehrstechnische Woche 1931, S.407.

8. Büchner, "Die Nachfrage nach Verkehrsleistung im Strassenbahnbetrieb", Verkehrstechnik 1931, S.484.

9. Der Schweröl-Motor im Nutzkraftwagen, Verlag F.W. Ruhfuss, Dortmund.

10. Fischbach,"Das Verhältnis von Jahresumsatz und Anlagekapital bei Strassenbahnen und Kraftverkehr", Verkehrstechnik 1931, S.553.

11. ders., "Selbstkostenvergleich Strassenbahn-Omnibus", Verkehrstechnik 1930, S.493.

12. Fritz, "Die Leistungsfähigkeit der Strassenbahn," Verkehrstechnik 1930, S.117.

13. Fritzen, "Sind die Schienenbahnen überlebt?" Verkehrstechnische Woche 1931, S.471.

14. ders., "Verkehrsrückgang und Erwerbslosigkeit", Verkehrstechnik 1931, S.156.

15. ders., "Tarifsenkung und Verkehrssteigerung bei Strassenbahnen", Verkehrstechnik 1932, S.37.

16. Gemböck, "Der Fahrdrahtbus und seine Verwendungsmöglichkeit", Verkehrstechnische Woche 1931, S.329.

17. Giese, "Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit großstädtischer Verkehrsunternehmungen", Verkehrstechnik 1928.

18. Gretsch, "Die Verkehrspolitik in England", Archiv für Eisenbahnwesen," 1932.

19. Gumbel, "Der Verkehrsanfall in Mittelstädten" Verkehrstechnik 1929, S.329.

20. ders., "Verkehrssteigerung in Mittelstädten" Verkehrstechnik 1931, S.75.

21. Günther, "Der elektrische Oberleitungsomnibus" Verkehrstechnische Woche 1928, S.49.

22. ders., "Schiene und Gummi im Großstadtverkehr", Verkehrstechnische Woche 1929, S.704.

23. Hamens, "Verkehrszählungen und ihre Bedeutung für den Städtebau", Verkehrstechnik 1929, S.339.

24. ders., "Inanspruchnahme und Belastungsmöglichkeiten des Strassenquerschnittes durch die einzelnen Verkehrsmittel", Verkehrstechnik 1929, S.366.

25. Hinz, "Die Vorzüge und Nachteile des elektrischen Kraftfahrzeuges gegenüber dem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor", Verkehrstechnik 1927, S.441.

26. Jänecke, "Abhängigkeit der Schnelligkeit der Personenbeförderung verschiedener Verkehrsmittel von der Reisezeit, dem Zu- und Abgang und der Zugfolge" Verkehrstechnische Woche 1930,S.607.

27. Kittel, "Strassenbahn oder Omnibus?" Verkehrstechnik 1927, S.429.

28. Kölnische Volkszeitung, 13. Juli 1930, Schattenseiten Roms.

29. König, "Die Strassenbahnen im Lichte der heutigen Verkehrsentwicklung", Verkehrstechnik 1929, S.49.

30. ders., "Das Autobuswesen in seiner Bedeutung für die Schienenbahnen", Verkehrstechnik 1929, S.515.

31. ders., "Fahrdrahtbus oder Autobus", Verkehrstechnik 1929, S.615.

32. Kremer, "Amerikas großstädtischer Oberflächenverkehr", Glasers Annalen, Band 104.

33. Kremer, "Die Leistungsfähigkeit der Strassenbahn", Verkehrstechnik 1929, S.892.

34. ders., "Wirtschaftlichkeitsgrenzen von Strassenbahn und Omnibus bei Neuerrichtung von Linien", Verkehrstechnik 1930, S.349.

34a ders., "Versuche mit Dieselomnibussen mit Anhängern", Verkehrstechnik 1930, S.489.

35. Kuttner, "Die Selbstkosten der Verkehrsbetriebe bei schwankendem Beschäftigungsgrad", Berlin 1932.

36. Lehner, "Die Verteilung der Reiselängen im innerstädtischen Verkehr", Verkehrstechnik 1932, S.85.

37. Most, "Kommunale Verkehrspolitik", Verkehrstechnische Woche, 1931, S.49.

38. Müller, K.A., Berlin, "Schienenbahnen und Kraftwagen im Rahmen des Gesamtverkehrs", Verkehrstechnik 1928.

39. ders., "Reichsverkehrspolitik eine volkswirtschaftliche Notwendigkeit", Verkehrstechnik 1930.

40. ders., "Planmässige Verkehrswirtschaft", Der Strassenbau 1930.

41. ders., Krise im deutschen Verkehrswesen, Ordnung oder Willkür, Aufstieg oder Niedergang", Verkehrstechnik 1930.

42. ders., "Wechselbeziehungen zwischen Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft und Allgemeinwirtschaft", Dr.Ing.-Dissertation.

43. Neumann, "Der Omnibusverkehr in den Vereinigten Staaten von Nordamerika", Verkehrstechnik 1931, S.329.

44. Nier, "Die Reiselänge und ihre Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit von städtischen Strassenbahnen", Verkehrstechnik 1931, S.161.

45. Omnibusverkehr in Rom, Der, Verkehrstechnik 1931, S.407.

46. Pirath, "Die Spezialisierung der Verkehrsarbeit und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung", Verkehrstechnische Woche 1927.

47. ders., "Die Verkehrsprobleme der Gegenwart", Verkehrstechnische Woche 1929, S.461.

48. ders., "Die Stellung der Verkehrswirtschaft in der Gesamtwirtschaft", Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1931.

49. Quarg, "Omnibus oder Strassenbahn", Verkehrstechnik 1927, S.99.

50. Remy, "Großstädtische Verkehrsprobleme", Verkehrstechnische Woche 1930, S.233.

51. Renfert, "Querschnitt durch das Verkehrsproblem", Verkehrstechnik 1931, S.419.

52. Reuleaux, "Neue Strassenverkehrspolitik in Grossbritanien", Verkehrstechnik 1930, S.649.

53. ders., "Betrachtungen zur Verkehrspolitik in Deutschland", Verkehrstechnische Woche 1931, S.629.

54. Reuter, "Die Verkehrsprobleme der nordamerikanischen Großstädte. Amerikanische Reiseeindrücke", Verkehrstechnik 1929, S.663.

55. Sax E., "Die Verkehrsmittel in Volks- und Staatswissenschaft".

56. Schiemann, "Die gleislosen elektrischen Bahnen", Dresden, Selbstverlag.

57. Schiffer, "Beschreibung des elektrischen Oberleitungsomnibusses Mettmann-Gruiten".

58. ders., "Betriebserfahrungen mit dem Oberleitungs-Omnibus Mettmann-Gruiten".

59. ders., "Oberleitungs-Omnibusanlage Idar-Tiefenstein (Nahe)".

60. Schmidt, "Omnibus und Strassenbahn", Verkehrstechnik 1927, S.81.

61. Schwanter, "Probleme des großstädtischen Verkehrswesens. Eine amerikanische Studienreise", Verkehrstechnik 1928, S.325.

62. ders., "Die Entwicklung des Fahrdrahtbusses in England", Verkehrstechnik 1931, S.269.

63. Selbstkostenvergleich Strassenbahn-Omnibus, Verlag F.W. Ruhfus, Dortmund.

64. Siméon, "Der Oberleitungs-Omnibus", Verkehrstechnik 1929, S.362.

65. ders., "Der Ursprung des Oberleitungsomnibusses", Verkehrstechnik 1930, S.253.

66. ders., "Die Wettbewerbsgrundlage zwischen Schienenbahn und Kraftwagen", Verkehrstechnik 1931, S.373.

67. ders., "Die ersten Strassenbahnen", Verkehrstechnik 1932, S.43.

68. Sommer, Selbstkostenermittlung im Verkehrswesen, ihre Grundlagen und Anwendung", Verkehrstechnische Woche 1927, S.409.

69. Spiess, "Fahrdrahtbus - Betrieb Mettmann-Gruiten", Glasers Annalen 1931, Nr.7.

70. Stein, "Über den wirtschaftlichen Geltungsbereich der verschiedenen öffentlichen Verkehrsmittel", Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1928, S.689.

71. Thirwald, "Untersuchungen über die ideale Verkehrsart für Städte verschiedener Grösse", General-Elektric Review 1931, Band 34 Nr.3.

72. Thomas, "Die Wirtschaftlichkeit von Strassenbahn und Oberleitungsomnibus", Kritik der englischen Verhältnisse, Verkehrstechnik 1930, S.145.

73. Torau, "Autobus oder Strassenbahn?" Verkehrstechnik 1929, S.775.

74. Trautvetter, "Die Vorgeschichte des Fahrdrahtbusses", Verkehrstechnik 1931, S.270.

75. ders., "Die ideale Verkehrsart für Städte verschiedener Grösse", Verkehrstechnik 1932, S.248.

76. Triefus, "Zum 50jährigen Jubiläum der elektrischen Bahnen", Verkehrstechnik 1929, S.355.

77. Weber, Professor Dr. Adolf, "Die Großstadt und ihre sozialen Probleme", Wissenschaft und Bildung, Band 33.

78. Wentzel, "Selbstkostenvergleich Strassenbahn-Omnibus. Kritische Besprechung des Gutachtens". Verkehrstechnik 1931.

79. Wiedenfeld, "Transportwesen", Tübingen 1930 Verlag von Mohr (Paul Siebeck).

80. Winter, Die Leistungsfähigkeit der Strassenbahn", Verkehrstechnik 1930, S.252.

Einleitung.

Die Antwort auf die Frage, welche Rangordnung den einzelnen Verkehrsmitteln zukommt, mag dem Fernstehenden ohne Schwierigkeiten zu lösen sein, weil er vielleicht der Ansicht ist, sie sei eindeutig mit ja oder nein zu erledigen.

So einfach gestalten sich jedoch die Verhältnisse nicht. Man muss leider feststellen, dass das Problem Strassenbahn - Omnibus - Fahrdrahtbus in leidenschaftlicher, aber auch vielfach einseitiger und oberflächlicher Weise behandelt worden ist. Wenn Selbstkostenzahlen und Anwendungsgebiete der einzelnen Verkehrsmittel bekannt gegeben wurden, so fand man starke Abweichungen in den einzelnen Angaben, so dass sich in der Öffentlichkeit kein abgeklärtes Urteil bilden konnte.

Um so mehr erscheint es jedoch angebracht, diese Frage, die eine volkswirtschaftliche ist, aufzugreifen und einer ernsten Prüfung zu unterziehen. Es ist eine Eigenart vieler volkswirtschaftlicher Probleme, dass sie einer exakten Behandlung ihrer gegenwärtigen Bedeutung, sowie ihrer zukünftigen Entwicklung zu entgehen versuchen. Diese Tatsache entbindet jedoch nicht von der Pflicht, das Problem - sine ira et studio - einer objektiven Lösung entgegenzuführen.

Die Arbeit gliedert sich in einen allgemeinen und einen speziellen Teil, um eine möglichst genaue Berechnung durchführen zu können. Im speziellen Teil wird ein neues Verfahren beschrieben und angewendet, welches es gestattet auch bei Wagen mit verschiedenem Fassungsvermögen einen einwandfreien Vergleich durchzuführen.

Weiterhin will die vorliegende Arbeit ein Unrecht wieder gut machen, das man dem Fahrdrahtbus zugefügt hat. Diese, trotz gegenteiliger ausländischer Behauptung, rein deutsche Erfindung hat leider denselben Weg gehen müssen, wie er bei so vielen Dingen festzustellen ist. Erst als im Ausland seine Erfolge bekannt wurden, entsann man sich seiner wieder und versuchte ein Verkehrsgebiet festzustellen.

Es ist deshalb dem Rheinisch-Westf.-Elektrizitäts-Werk sehr hoch anzurechnen, dass es keine Mühe und Kosten gescheut hat, um sich ein einwandfreies Urteil bilden zu können. Wenn heute noch in Fachkreisen die Ansicht vertreten wird, das RWE bezwecke mit seinen Forschungen nur seinen Stromabsatz zu steigern, so muss man diesen wissenschaftlich provozierenden Meinungen scharf entgegentreten. Das Problem ist von so grosser volkswirtschaftlicher Bedeutung, dass man kleinliche Interessentenmeinungen vermeiden muss.

Allein mit der Antwort, das eine Verkehrsmittel ist teuerer und das andere ist billiger, ist diese Frage nicht gelöst. Man darf die Mühe nicht scheuen, einmal mit genauer Rechnung die Lösung des schwierigen Problems zu versuchen.

Es ist einleuchtend, dass die hieraus gewonnenen Zahlen und Darstellungen keine dauernde Gültigkeit haben können. Es können Umstände eintreten, die die Rangordnung der einzelnen Verkehrsmittel ändern werden. So weit wie möglich, wird auch die zukünftige Entwicklung berücksichtigt. Wenn mit der vorliegenden Arbeit das Problem Strassenbahn - Omnibus - Fahrdrahtbus eine weitere Klärung erfahren hat, dann hat sie ihren Zweck erfüllt.

Allgemeiner Teil.

I.Kapitel

Überblick über die geschichtliche Entwicklung der einzelnen Verkehrsmittel.

a) Die ersten Strassenbahnen.

Über die Eröffnungszeit der ersten Pferdebahnen zur Personenbeförderung, also der ersten Strassenbahnen auf dem europäischen Festland, herrschte lange Zeit Unklarheit. Gegenüber Mitteilungen, nach denen zuerst in Kopenhagen im Jahre 1863, dann in Wien 1865 und in Budapest 1866 Strassenbahnen eröffnet wurden, hat S i m e o n [1] folgendes festgestellt:

"In dem Buch "Von eisernen Pferden und Pfaden" von Dr. Walter Strauss befindet sich auf S.40 folgender Satz: "Was aber für das eiserne Pferd die Urahnen der "Puffing-Billy", "Agenoria", "Sans Pareil" und "Rocket" im South Kensington Museum in London sind, das bedeutet für den Eisenbahnzug und somit für die ursprünglichste Form der Eisenbahn überhaupt der Original-Personenwagen der ersten auf dem europäischen Festlande zwischen Linz und Budweis seit 1828 verkehrenden Pferde-Eisenbahn, der in dem Kuppelraum des Wiener Eisenbahnmuseums einen wohlverdienten Ehrenplatz erhalten hat." Der Magistrat der Landeshauptstadt L i n z hat auf Anfrage hierzu mitgeteilt, dass die vorgenannt angegebene Eröffnungszeit insofern ihre Richtigkeit hat, als in diesem Jahre die Sonderstrecke von Budweis bis zur oberösterreichischen Grenze für den Verkehr eröffnet wurde. Die Gesamtstrecke Linz-Budweis wurde erst am 1. August 1832 eröffnet. In Budapest wurde nach Angabe von Oberbaurat Balog schon eine Pferdebahn im Jahre 1829 als Hängebahn für Ziegel- und auch Personenbeförderung gebaut, ferner wurden im Jahre 1830 zwischen Pozsony (Pressburg) und Nagyszombat (Tyrnau) Pferdebahnen erbaut. Beiläufig sei bemerkt, dass Budapest für die Verkehrsmittel immer bahnbrechend

---

[1] S.V. Nr.65.

war. Daselbst entstand eine Seilbahn im Jahre 1868, die Schwabenberger Zahnradbahn (System Riggenbach) als zweite und die Untergrundbahn mit elektrischem Betrieb aus dem Jahre 1896 als erste in Europa. Weitere Pferdebahnen wurden ins Leben gerufen 1854 in P a r i s, nachdem 1852 Loubat in A m e r i k a die erste Pferdebahn angelegt hatte, 1860 in E n g l a n d mit dem Bau der Birkenheader Bahn durch Train, in Kopenhagen 1863, W i e n und B e r l i n 1865. In Berlin wurde die Pferdebahn am 22.Juni 1865 auf der damals eingleisigen 7800 m langen Strecke zwischen dem Brandenburger Tor und Charlottenburg eröffnet. 1866 folgte B u d a p e s t mit 11 km Streckenlänge, H a m b u r g am 16.August 1866 und S t u t t g a r t am 29. Juli 1868, 1872 L e i p z i g, F r a n k f u r t a.M., D r e s d e n, H a n n o v e r."

Am 31. Mai 1929 war ein besonderer Gedenktag für die Elektrotechnik und das Verkehrswesen. Vor 50 Jahren war die erste mit Starkstrom betriebene Bahn in Betrieb genommen worden. Es handelte sich um eine kleine von der Firma S i e m e n s & H a l s k e erbaute Rundbahn für Personenbeförderung auf der Berliner Gewerbeausstellung, die bald nach der Eröffnung dieser Ausstellung am 31. Mai 1879 dem öffentlichen Verkehr zugänglich gemacht wurde. Der Gedanke, den elektrischen Strom für den Antrieb nutzbar zu machen, wurde schon vor dem eigentlichen Geburtstag der elektrischen Bahn verfolgt. Man hatte in den vergangenen vier Jahrzehnten versucht, Fahrzeuge anzutreiben, die galvanische Elemente als Stromquelle besassen. Da die Stromquellen jedoch unzureichend waren, so kam man zu keinem brauchbaren Ergebnis.

Erst Werner von Siemens gelang es, die Vorbedingungen für einen brauchbaren elektrischen Bahnbetrieb zu schaffen. Im Jahre 1866 erfand er die dynamoelektrische Maschine, durch die es möglich war, im grösserem Ausmass elektrischen Strom zu erzeugen und elektrische Energie wieder in mechanische Arbeit umzuwandeln. Als Anwendungsgebiet für seine Erfindung betrachtete er hauptsächlich das Gebiet der Bahnen, denn bereits im Jahre 1867 beschäftigte er sich ernsthaft mit dem Plan, eine elektrische Hochbahn in Berlin zu bauen.

Er selbst wies in einem Vortrag, den er am 9.Juni 1879 im Verein zur Förderung des Gewerbefleisses hielt, mit folgenden

Worten daraufhin: "Im ersten Erfindungseifer nach Auffindung des dynamoelektrischen Princips und der dadurch gegebenen Möglichkeit, beliebig starke Ströme zu erzeugen, träumte ich schon von einem Netze hängender elektrischer Bahnen über den Strassen Berlins."

Als im Jahre 1880 das Gesuch für eine elektrische Hochbahn in der Friedrichstrasse abgelehnt wurde, reichte Werner von Siemens noch im gleichen Jahr ein weiteres Gesuch ein, diesmal zum Bau einer auf der Strasse gelegenen Bahn vom Bahnhof Lichterfelde bis zur Kadettenanstalt.

Am 16. Mai wurde diese erste dem Personenverkehr dienende Strassenbahn der Welt in Betrieb genommen.

In Amerika wurde im Jahre 1885 die erste elektrische Bahn zwischen Windsor und Baltimore eröffnet. Wie schnell in Amerika die Einführung der elektrischen Strassenbahnen vor sich ging, ersieht man daraus, dass schon Ende des Jahres 1892 auf einer Gesamtstreckenlänge von 6500 km 8900 Wagen verkehrten.

b) Die geschichtliche Entwicklung des deutschen Kraftverkehrswesens.

Die Anfänge des Personenkraftverkehrs liegen ungefähr im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts. Im Jahre 1903 kam die erste öffentliche Autobuslinie in B a d e n in Betrieb. Bald darauf folgte die b a y e r i s c h e S t a a t s p o s t v e r w a l t u n g, die ihre Pferdepost motorisierte und das Land Bayern nach und nach mit einem Netz von Linien überzog. Erleichtert wurde ihr diese Massnahme dadurch, dass sie infolge der Zusammenfassung von Staatspost und Staatsbahn im bayerischen Verkehrsministerium ohne Schwierigkeiten in der Lage war, sich mit der Bahn über die Festlegung der Linien und Aufstellung der Fahrpläne zu einigen. Ebenso wie in Baden und Bayern wurden auch in Sachsen Autobuslinien gegründet und als Zubringer-und Verbindungsstrecken eingerichtet.

Im Gegensatz zu Baden blieben in Sachsen diese Linien auch bei der Verreichlichung der Staatsbahnen unter der Bezeichnung "Staatliche Kraftwagenverwaltung" in der Hand des Landes. Die Betriebsführung wurde jedoch von der Regierung einer Privatgesellschaft, der "Kraftverkehr-Freistaat-Sachsen A.G.", übergeben. In Baden gingen die Kraftlinien der Staatsbahnen ebenfalls nicht mit auf die Reichsbahn über, sondern wurden von der Reichspost übernommen.

Nach einer Statistik des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins sollen Ende 1913 - also nach rd. 10 Jahren - insgesamt 367 Kraftfahrlinien mit einer Streckenlänge von 6802 km bestanden haben bei einem Wagenbestand von 765 und einer damit beförderten Personenzahl von 10 Millionen.

Im Stadtverkehr begann 1905 die ABOAG in Berlin mit Versuchen. Als Ergebnis kann man feststellen, dass 1913 bereits 300 Wagen in Betrieb waren und 60 Millionen = 40% der gesamten Verkehrsleistung mit Motorwagen befördert wurden.

Der Krieg hat dann die Entwicklung jäh unterbrochen. Die ersten Jahre nach dem Kriege verlief die Autobusbewegung noch in verhältnismässig ruhigen Bahnen, was folgender Vergleich zeigt:

	1921	1922	1923
Zahl der Autobusse	1378	1755	1753

Erst mit der Einführung der stabilen Währung begann der riesige Aufschwung des Omnibusbetriebes, der nicht mehr in gesunder Entwicklung verlief. Die Übertreibungen in der Beurteilung des neuen Verkehrsmittels gingen schon so weit, dass das Ende der Schienenbahnen vorausgesagt wurde. Zunächst hatten diese Anschauungen zur Folge, dass eine Reihe von Autobusgesellschaften gegründet wurden, die in der Schaffung möglichst vieler Linien ihre Aufgabe erblickten. Auf leistungsfähige und nicht ausgenutzte Verkehrsmittel wurde dabei nicht genügend Rücksicht genommen. Man kann wohl sagen, dass nach 4 Jahren eine Beruhigung eingetreten ist und man sich heute bemüht mit nüchterner Sachkenntnis die Möglichkeiten der einzelnen Verkehrsmittel zu prüfen.

Die Entwicklung der Autobuslinien zeigt folgende Zusammenstellung:

	1913	1921	1925	1926	1927	1928
Länge in km . . .	6802			36934	38488	47053
Zahl der Wagen .	765	1378	3220	5086	6632	8596

Die Zahl der beförderten Personen auf sämtlichen Autobuslinien belief sich im Jahre 1928 auf 433.900 000, das sind ungefähr 6% der auf Schienenbahnen beförderten Personen. Von dieser Gesamtzahl entfielen auf die ABOAG allein 222,5 Millionen = 51%.

c) Die Vorgeschichte des Fahrdrahtbusses.[1)]

Der Fahrdrahtbus stellt ein Mittelding zwischen der Strassenbahn und dem Omnibus dar. Seiner äusseren Form nach ähnelt er dem letzteren und besitzt im Gegensatz zur Strassenbahn eine doppelpolige Oberleitung.

Was den Namen dieses Verkehrsmittels anbetrifft, so soll hier die vom Verband Deutscher Verkehrsverwaltungen vorgeschlagene Bezeichnung "Fahrdrahtbus", in der Abkürzung "Drahtbus" verwendet werden. Ausserdem finden sich noch Bezeichnungen wie "gleislose Bahn", "Oberleitungsomnibus" oder "Trolleybus".

Gegenüber anderslautenden ausländischen Behauptungen ist festzustellen, dass es sich bei dem Fahrdrahtbus um eine rein deutsche Erfindung handelt. Die ersten Versuche haben bereits im Jahre 1882 stattgefunden. Damals fuhr ein Fahrdrahtbus am Spandauer Bock bei Berlin, der von Siemens & Halske gebaut war. Die Wagen sollten den sonderbaren Namen "Elektromote" erhalten. Näheres über die Geburtsgeschichte dieses Fahrzeuges ist aus den Urkunden zu ersehen, die von dem Archiv der Siemens & Halske A.G. und der Siemens-Schuckertwerke A.G. zur Verfügung gestellt wurden.

T r a u t v e t t e r [2)] berichtet hierüber folgendes:

"Werner Siemens schreibt an seinen Bruder Wilhelm in London am 2.1.1881:

"In Lichterfelde wird jetzt eine kleine einige kilometerlange Bahn mit 2 Schienen, die zugleich Leiter sind, mit unseren alten Maschinen gebaut. Sie soll Ende Winter eröffnet werden.

Gleichzeitig möchte ich aber eine C h a u s s e e - l i n i e eröffnen, die für hier namentlich viel wichtiger sind ..... Es wird eine Doppelleitung aus verzinkten Stahldrahtseilen unter starker Anspannung auf eisernen Pfosten festgemacht, auf denen ein Kontaktwagen läuft, der von dem Fuhrwerk nachgezogen wird. Ob auf Eisenbahnen oder Chausseelinien ist dabei gleichgültig. Die Sachen sind alle in Arbeit und machen sich sehr gut. Ich zweifle nicht am durchschlagenden Erfolge. Mit den 50 Pfosten will eine Probestrecke auf einem Grundstück (hinter meinem Garten in Charlottenburg) bauen, um alles gehörig auszuprobieren. Daher meine Eile. Auch für die verschiedenen Methoden der Anbringung,

1) S.V. 74
2) S.V. 74

Spannung ect. der Seilbahn habe ich ein Patentgesuch aufgesetzt, welches ich schicken werde. Ich denke, man wird namentlich in gebirgigen Gegenden, wo man viele Wasserkräfte hat, grossen Nutzen von den Strassenwagen (Elektromote) haben, da diese steilere Böschungen überwinden können wie Wagen auf Schienen. Doch auch in allen Kulturländern, die viele gute Strassen haben, wird man viel Nutzen daraus ziehen"."

Nationalzeitung vom 29.4.1882. Nr.200.

"Die Eröffnung der neuen elektrischen Eisenbahn Charlottenburg - Spandauer Bock hat am 29.April 1882 stattgefunden.... Nach Beendigung der Einweihung begab sich die Mehrzahl der Teilnehmer nach Wilmersdorf (Halensee, Kurfürstendamm), wo durch Herrn Werner Siemens und Herrn Frischen die Vorführung eines elektrischen Wagens auf freier Chaussee ohne Schienenverbindung stattfand."

Auszug aus den Akten der Fa. Siemens & Halske vom 13.6. 1882:

"Die Vorkehrungen zum Versuch mit der Elektromote in den Strassen am Kurfürstenplatz (beim Grunewald) können wegen Beendigung der Versuche wieder beseitigt werden."

Von den deutschen Firmen, die den Fahrdrahtbus weiter entwickelten, verdient besonders die Fa. Max Schiemann & Co. erwähnt zu werden, die im Jahre 1901 im Bielatale eine Versuchsbahn baute. Von ihr stammt auch die Bezeichnung "gleislose Bahn".

Die M i s s e r f o l g e des Fahrdrahtbusses v o r d e m K r i e g e lassen sich daraus erklären, dass er so widerspruchsvoll es auch klingen mag, einerseits zu früh und andererseits zu spät kam. Er wollte sich zu einer Zeit durchsetzen, als die Parole lautete "Keine Stadt ohne Strassenbahn". Man hatte noch nicht die grossen Erfahrungen im Omnibusbau wie heute, die damaligen Wagen sahen noch zu sehr nach Pferdebahnwagen aus, von denen man doch gerade loskommen wollte. Er kam zu spät, um in den Städten erfolgreich mit der elektrischen S t r a s s e n b a h n konkurrieren zu können. Man wollte ihn deshalb im Vorortverkehr und Überlandverkehr ausprobieren, da man erkannt hatte, dass die Gleisanlage und der Oberbau der elektrischen Strassenbahn zu hohe

Summen erforderte, um einen rentabelen Betrieb von Vorort- oder Überlandlinien gewährleisten zu können. In dieser Hinsicht kam aber der Fahrdrahtbus zu f r ü h . Der Strassenbau war noch sehr unvollkommen. Die Strassen konnten einen Pferdebetrieb, aber niemals einen Omnibusbetrieb, wie ihn der Fahrdrahtbusbetrieb darstellte, aushalten.

Es kommt aber noch ein sehr wichtiger weiterer Punkt hinzu. Durch das Vorherrschen der elektrischen Bahn war es dem Fahrdrahtbus nicht möglich, auf gut rentierenden Linien mit anderen Verkehrsmitteln konkurrieren zu können. Er war auf Linien beschränkt, deren Ergebnis von Anfang an zweifelhaft war.

Alle diese Gründe lassen es begreiflich erscheinen, dass der Fahrdrahtbus lange Zeit in keinem guten Rufe stand.

II. Kapitel.

Wechselbeziehungen zwischen Verkehrswirtschaft, Verkehrspolitik und Allgemeinwirtschaft.

a) Welche Erscheinungen des Verkehrswesens sind für die Wirtschaftswissenschaften von besonderem Interesse?

Die Verselbständigung des Verkehrswesens hat die Volkswirtschaft vor besondere Aufgaben gestellt und zwar sind es besonders zwei Reihen von Erscheinungen, die ihr besonderes Interesse verdienen.

Zum ersten ist es erforderlich die Elemente des neuzeitlichen Verkehrsapparates in ihrer allgemeinen wirtschaftlichen Bedeutung zu erfassen und festzustellen, welche Funktionen jeder Bestandteil im Rahmen des Ganzen auszufüllen hat. "Nur vom Ganzen des Transportwesens her lässt sich das einzelne Transportmittel in seiner volkswirtschaftlichen Wesenheit erfassen." (Wiedenfeld).[1] Hieraus ersieht man den Gegensatz zur t e c h n i s c h e n B e t r a c h t u n g s w e i s e. Für diese ist gerade die Besonderheit der verschiedenen Verkehrszweige von wesentlichem Interesse und sie fasst daher das in ihrer Betrachtung zusammen, was seiner technischen Konstruktion nach und seinem technischen Arbeitsprozess nach nahesteht.

Diesen Unterschied kann man am besten an einigen Beispielen veranschaulichen.

Betrachtet man z.B. die Binnenschiffahrt, so wird man sie vom technischen Standpunkt aus eher mit der Seeschiffahrt in Verbindung bringen als mit der Eisenbahn. Die volkswirtschaftliche Betrachtungsweise wird aber umgekehrt die Binnenschiffahrt neben die Eisenbahnen stellen, weil sie als verbindendes Merkmal die nahe Berührung in der Transportaufgabe, nämlich die Überwindung der grossen Festlandsentfernungen, ansieht. Ebenso wird man vom technischen Standpunkt aus die Strassenbahnen mit der Eisenbahn in Verbindung bringen, da beide in ihrer Technik grosse Berührungsflächen aufweisen. Volkswirtschaftlich betrachtet, bildet sie jedoch mit dem einfachen Wagen, dem Autobus und dem Fahr-

---

[1] S.V. 79.

drahtbus eine Zusammengehörigkeitsgruppe, denn das Betätigungsfeld aller dieser Verkehrsmittel ist der lokale Strassenverkehr.

Aufgabe der Wirtschaftswissenschaft ist es, überall nur das Ergebnis der technischen Gestaltung, die Transportleistung, zu beachten. "Nur das Verhältnis dieser Leistung zur gestellten Transportaufgabe, nicht aber das Verhältnis der tatsächlichen zur technisch schon möglichen Leistung gibt den Maßstab der volkswirtschaftlichen Beurteilung."(Wiedenfeld).[1)]

Wir kommen jetzt zur zweiten Reihe der Erscheinungen, die das Interesse der Volkswirtschaft beanspruchen. Hier handelt es sich darum, aufzuzeigen, wie diese oben erwähnten Leistungen und die sie tragenden Wirtschaftsorgane die Struktur des neuzeitlichen Wirtschaftslebens beeinflussen. Es gilt besonders die kapitalmässige und die personelle Gestaltung der Verkehrsunternehmungen in ihrer Grundlinie zu erkennen, denn gerade in der Verkehrswirtschaft spielt die maschinelle Technik und damit das stehende Kapital eine ausschlaggebende Rolle.

Weiterhin ist von massgeblicher Bedeutung, wie sich die sachlichen und die persönlichen Produktionselemente innerhalb der einzelnen Unternehmungen zueinander verhalten und in welche Beziehungen diese Unternehmungen zum Kapitalmarkt und zu der Bevölkerungsschichtung treten.

Dies alles ist notwendig, um das Urteil über die wirtschaftlichen bedeutsamen Kräfte und Gegenkräfte zu bereinigen und um vorschnelle Verallgemeinerungen irgend welcher Einzelerscheinungen zu vermeiden.

Die, verglichen mit den primitiven Beförderungsmöglichkeiten der Vergangenheit, gewaltigen Leistungssteigerungen der Verkehrsmittel haben alle Richtungen menschlicher Tätigkeit beeinflusst. Ihre Folgen, mit denen sich die Volkswirtschaft zu befassen hat, sehen wir in der Gestaltung der Weltwirtschaft und des Weltmarktes und in der Industrie- und Großstadtentwicklung der Neuzeit.

---

1) S.V. 79.

b) Bedeutung verkehrspolitischer Fragen für die Allgemein- und Einzelwirtschaft.

Fast vor hundert Jahren vertrat ein - allerdings nicht mit Namen auftretender - Nationalökonom in der "Deutschen Vierteljahrsschrift" Jahrgang 1841 die Auffassung, Langsamkeit des Transportes sei der Entwicklung der Nationalindustrie nicht hinderlich und der Mangel an Absatz rühre wohl selten daher, dass die Waren nicht schnell genug herbeigeschafft werden könnten, auch sei für die schnelle Beförderung von Reisenden, selbst von Berufsreisenden eine zwingende Notwendigkeit nicht anzuerkennen. Ferner gab er der Befürchtung Ausdruck, die Eisenbahnen würden die Vergnügungssucht fördern und den Geldumlauf und den Konsum vermehren. Beim damaligen Umfang des Verkehrs war eine solche Auffassung noch möglich.

"Heute dürfte es wohl kaum noch eine Verschiedenheit der Meinungen geben über die Berechtigung des viel zitierten Ausspruchs Friedrich List's"

"Der schnelle, sichere, regelmässige und wohlfeile Transport von Personen und Gütern ist eine der mächtigsten Hebel des Nationalwohlstandes und der Zivilisation in allen ihren Verzweigungen."

Wenn man einen Rückblick auf die Entwicklung der letzten Jahrzehnte wirft, so zeigt sich deutlich, in welchem Umfange der Ausbau und die Vervollkommnung der Verkehrsmittel Veranlassung und Voraussetzung für die Entwicklung der Gesamtwirtschaft sowie für das Wohlergehen des Einzelnen sind.

Die im t e c h n i s c h e n F o r t s c h r i t t liegende Dynamik der Verkehrsmittel wurde wesentlich gefördert durch die Dynamik des Verkehrsbedürfnisses. Überall machte sich das Streben nach Verfeinerung der Verkehrsarbeit bemerkbar.

Infolge des Ausdehnungsdranges der Städte, der seinen sichtbaren Ausdruck in den Eingemeindungsbestrebungen fand, entstanden Beziehungen wirtschaftlicher und kultureller Art in diesen neu geschaffenen Räumen, denen die alten Verkehrsmittel nicht in allen Teilen gerecht werden konnten. In verkehrsgeographischer Hinsicht gewann das Gesetz der wachsenden Räume, das für Wirtschaft

und Verkehr die Herstellung von grossen Raumverbindungen verlangt, eine immer stärkere Bedeutung. Ihre Auswirkung zeigt sich in der Forderung nach einer Leistungssteigerung der Verkehrsmittel hinsichtlich Schnelligkeit und Billigkeit. Die Entwicklung zwang die Führung der Verkehrsbetriebe neuzeitliche Methoden in ihrer Betriebsgestaltung anzuwenden, um gegen den Wettbewerb neuer Verkehrsmittel gerüstet zu sein. Hierdurch wurde zwar ein kraftvoller Durchbruch neuer Verkehrsmittel erschwert, aber das Suchen nach billigster Darbietung der Verkehrsleistungen diente doch der Volkswirtschaft.

Das Streben der Verkehrsmittel, den Nachweis ihrer volkswirtschaftlichen Berechtigung auf dem Gebiet der Verkehrswirtschaft zu bringen, brachte einen Zustand frischer Wettbewerbslage hervor.

Wir stehen heute mitten in diesem Prozess. Da die Erhaltung der investierten Kapitalmengen keine künstliche Lösung oder Zwangsmassnahmen gestattet, so muss die volkswirtschaftliche Bedeutung der neuen Verkehrsmittel allein den Weg weisen, wie weit sie an die Stelle der bisherigen treten können.

Hieraus ersieht man, dass die Verkehrspolitik und die Verkehrswirtschaft vor Aufgaben und Probleme gestellt sind, die nicht allein mit alten bewährten Methoden zu lösen sind. Zum Teil müssen neue Wege gegangen werden, um zu einer zweckmässigen Behandlung der Verkehrsprobleme zu gelangen.

Nach P i r a t h [1] beziehen sich die Grundfragen, die dabei gestellt werden und zu beantworten sind, auf folgendes:

I. "Die baulichen, sowie verkehrs- und betriebswirtschaftlichen Grundlagen der einzelnen Verkehrsmittel.

II. Das Verkehrsaufkommen nach Art und Richtung des Verkehrsbedürfnisses.

Ihre Kenntnis dient vor allem der Lösung der Verkehrsprobleme, die von besonderer Bedeutung für eine gesunde Entwicklung der Verkehrsmittel im Dienste der Volkswirtschaft sind. Sie liegen auf folgenden Gebieten:

I. Erfüllung des Verkehrsbedürfnisses durch das zweckmässigste Verkehrsmittel.

---

[1] S.V. 46 ff.

II. Zusammenarbeit der Verkehrsmittel.

III. Freizügigkeit des Betriebs- und Verkehrspersonals.

IV. Freizügigkeit der Transportmittel.

Damit hängt zusammen:

V. Das Problem der ständigen Forschung über die im technischen Fortschritt und im Wandel der Verkehrsbedürfnisse liegende Dynamik in der Erledigung der Verkehrsarbeit."

Die hier angeführten Grundfragen haben wohl schon vor dem Aufkommen der neuen Verkehrsmittel bestanden, aber kennzeichnend ist, dass sie heute in höchstem Masse die Lösungen der Verkehrsprobleme bestimmen.

c) Forderungen, die an die Verkehrsmittel vom Standpunkt der Volkswirtschaft zu stellen sind.

Wiederholt ist in den letzten Jahren von einer "Vollreife" der Strassenbahnen geredet worden, um damit einen Abschluss in der Entwicklung dieses Verkehrsmittels anzudeuten. Solche Betrachtungen sind jedoch nicht am Platze. Es gibt keinen Stillstand, die Entwicklung schreitet unaufhaltsam weiter. Wenn Klagen über unbefriedigte Verkehrsbedürfnisse berechtigt sind, so ist es ein Gebot der Stunde eine weitere Vervollkommnung anzustreben.

Welche A n f o r d e r u n g e n hat man nun vom volkswirtschaftlichen Standpunkt zu stellen?

Die moderne Entwicklung stellt folgende Forderungen an die Verkehrsmittel in ihrer Gesamtheit:

I. Fähigkeit, grosse Massen zu befördern.
II. Fähigkeit, sich auszudehnen.
III. Schnelligkeit, Vielseitigkeit, Regelmässigkeit, Zuverlässigkeit, Pünktlichkeit, endlich Sicherheit, Güte und Billigkeit der Beförderung.

All das sind Forderungen, die heute mehr denn je an die Verkehrsmittel gestellt werden und deren Erfüllung angestrebt werden muss.

Wenn man die Frage nach dem "i d e a l e n" Verkehrsmittel stellt, so denkt man wohl in erster Linie an ein Verkehrsmittel, das die beiden Hauptforderungen Güte und Billigkeit voll verwirklicht. Ausserdem wären aber noch andere Faktoren zu berücksichtigen.

B l u m [1] sagt hierüber folgendes:

"Am besten wäre ein Verkehrsmittel, das den unterschiedlichen Hauptforderungen - Güte und Billigkeit - voll entsprechen würde, denn dann würde man die anderen Verkehrsmittel überhaupt entbehren können. Das ist aber nicht möglich, denn einerseits gibt es ein derart vollkommenes Verkehrsmittel nicht, andererseits müssten aber auch noch drei wichtige weitere Forderungen erfüllt sein, nämlich, dass dieses Verkehrsmittel:

1) S.V. 5.

I. Alle Verkehrsarten befördern kann,
II. Räumlich unbeschränkt ist, d.h. jeden Punkt mit jedem anderen Punkt verbinden kann,
III. zeitlich unbeschränkt ist, d.h. die Transporte jederzeit auch unter ungünstigen Verhältnissen ausführen kann.

Ein derartig "vollkommen universales" Verkehrsmittel gibt es aber nicht und wird es wohl auch nicht geben.

Wie verhält es sich nun mit der Massentransportfähigkeit?

Hier muss man nach der Struktur des Verkehrs unterscheiden. Es kann sich um einen Verkehr mit ziemlich konstanter Belastung der Verkehrsmittel während eines Tages oder innerhalb anderer Zeiträume handeln oder um einen Spitzenverkehr. Hier ist wieder entscheidend, ob die Spitze durch starken Verkehr von Berufstätigen zu Beginn und zu Ende der Arbeitszeit während eines Tages verursacht ist, oder ob ein starker Wochenendverkehr vorliegt. Welch schwierige Verhältnisse eintreten können, wenn Menschenmassen wegen Überfüllung der Verkehrsmittel nicht in der Lage sind, ihr Ziel, ihre Arbeits- und Wohnstätten zu erreichen, braucht wohl nicht weiter angeführt zu werden. Dieser Hinweis veranschaulicht, in welchem engen Zusammenhange Industrien mit der Leistungsfähigkeit der Verkehrsmittel stehen und dass die Entwicklung beider Hand in Hand gehen muss.

Wesentlich für die Erschliessung neuer städtischer Wirtschaftsräume ist die Ausdehnungsfähigkeit und damit die Möglichkeit, auf einer Vielzahl von Strecken und auf weite Entfernungen zu befördern. Ohne diese Bedingungen ist eine Entwicklungs- und Lebensmöglichkeit neu herangezogener Industrien nicht gewährleistet.

Von vielen Seiten wird grosser Wert auf die Schnelligkeit gelegt. Wenige Städte sind in der glücklichen Lage, durch Schaffung besonderer Schnellbahnen hier Abhilfe schaffen zu können. Es wird später noch zu zeigen sein, welche Verkehrsmittel gerade bei Erfüllung dieser Forderung den Vorzug verdienen.

Unter der Vielseitigkeit und Regelmässigkeit der Beförderungsmöglichkeiten versteht man, dass der Reisende in die Lage gesetzt wird, dieselben auch auf längere Zeit im voraus auswählen zu können. Er muss mit bestimmten, im voraus feststehenden

Abgangszeiten, Beförderungszeiten und Ankunftszeiten rechnen können.

Zuverlässigkeit heisst: Nichtversagen bei ungünstiger Witterung, Nebel, Schnee, Frost, Eis und zur Nachtzeit.

Die Unpünktlichkeit kann schwere Beeinträchtigungen der Fahrgäste bringen. Berufstätige können in ihrem Einkommen geschädigt werden.

Sicherheit und Verbesserungen der Güte können heute nicht mehr als Luxus angesehen werden. Besonders für Kur- und Badestädte, aber nicht nur für diese, gilt die Forderung: Es muss für die Schwachen und Kranken die Möglichkeit bestehen, ihre Fahrten ohne Schädigung der Gesundheit und Arbeitskraft und ohne allzu starken Kraftverbrauch auszuführen.

Auf die Verbilligung der Beförderungsmöglichkeiten muss heute im "Zeitalter des Verkehrs" besonderer Wert gelegt werden. Sonst werden wesentliche Teile des Einkommens für die Wege zur Arbeitsstelle festgelegt und damit anderen Sphären entzogen.

Das Verkehrsbedürfnis wird auf die Dauer stets von dem Verkehrsmittel befriedigt werden, das vom v o l k s wirtschaftlichen und vom p r i v a t wirtschaftlichen Standpunkt aus unter Berücksichtigung der oben entwickelten Grundsätze die beste Beförderungsmöglichkeit bietet.

d) Aufbringung der für Verkehrsverbesserungen und Vervollkommnungen der Verkehrsmittel benötigten Mittel.

Wenn Verkehrsverbesserungen und Vervollkommnungen von öffentlichen Verkehrsmitteln angestrebt werden, so ist hiefür stets ein mehr oder weniger bedeutender Aufwand von Kosten erforderlich, gleichgültig, ob diese Neuerungen der Gesamtheit oder nur bestimmten Kreisen zugute kommen. Diese notwendigen Mittel müssen in jedem Falle von der Allgemeinheit aufgebracht werden. Dies kann durch Gebührenerhöhung für die Beförderungsleistungen erfolgen oder durch eine stärkere Belastung mit Steuern. Man ersieht daraus, wie stark die Allgemeinheit daran interessiert ist, dass nur nach dem "Rationalprinzip" gewirtschaftet wird, d.h. also, dass die als notwendig anerkannten Verbesserungen möglichst vollkommen, aber mit den geringsten Mitteln hergestellt werden.

Dies gilt gerade in der heutigen Zeit der Kapitalknappheit. Es ist besonders deshalb zu betonen, weil sich verschiedentlich Bestrebungen geltend gemacht haben, aus Ehrgeiz und Neuerungssucht, in Verfolgung einer bestimmten Irrtumspolitik, mit grosser Reklame eine Rationalisierung zum Hauptgrundsatz zu machen, die sich nicht als eine ökonomische, sondern als eine rein technische Rationalisierung erwies.

Die Notwendigkeit der Rentabilität ist daher, volkswirtschaftlich gesehen, von grösster Bedeutung. Es ist ausserdem im Interesse der Verkehrsmittel selbst gelegen, wenn sie den Grundsatz der Wirtschaftlichkeit auf das schärfste selbst befolgen. Sie werden in ihrer Entwicklungsmöglichkeit, Lebens- und Leistungsfähigkeit dauernd behindert werden, wenn sie immer wieder auf Zuschüsse aus öffentlichen Mitteln oder auf Unterstützungen durch andere Verkehtsträger angewiesen sind.

Der Begriff "Wirtschaftlichkeit verkehrspolitischer Massnahmen" darf allerdings nicht zu eng gefasst werden. Es ist nicht allein damit gedient, dass die Einnahmen alle Kosten decken, die durch die Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals und durch die für Betriebsleistungen, Instandhaltung und Erneuerung der Anlagen und Fahrzeuge erforderlichen Beträge entstehen,

sondern es muss berücksichtigt werden, ob die in Zukunft zu erwartenden Vorteile für die Wirtschaft so gross sind, dass der Aufwand der Kosten gerechtfertigt erscheint.

Die Rückwirkung regionaler Massnahmen auf andere Bezirke sowie die Auswirkungen auf andere Verkehrsträger dürfen nicht vernachlässigt werden.

Es bedarf wohl keiner weiteren Erörterung, dass in bestimmten Fällen Verkehrsmassnahmen auch dann durchzuführen sind, wenn sich in absehbarer Zeit keine Rentabilitätsaussichten zeigen. Zuschüsse aus öffentlichen Mitteln, auch ohne Rücksicht auf Rückeinnahmen, können berechtigt sein, wenn es sich z.B. darum handelt, Verkehrsbelästigungen und Gefahren zu beseitigen. Dieser Hinweis berührt jedoch die grundsätzliche Richtigkeit der allgemeinen Ausführungen nicht.

Volkswirtschaftlich ist es jedoch nicht zu vertreten, wenn unter Aufwendung grosser Mittel n e u e Verkehrsmittel an der Stelle eingesetzt werden, wo die bestehenden die neuen erforderlichen Beförderungsleistungen mit geringeren Mitteln bewerkstelligen können.

e) Wettbewerb der Verkehrsmittel untereinander. - Verteilung der Verkehrsaufgaben.

Zum grossen Teil infolge der Auswirkungen des Weltkrieges befinden sich die Verkehrsunternehmungen besonders in Deutschland auch heute noch in einer ungünstigen Lage. Die Selbstkosten ihrer Betriebe sind durch die allgemeine Preissteigerung, - auch unter Berücksichtigung der jetzigen Deflationserscheinungen, - durch die vermehrten Aufwendungen für Löhne und Steuern, sowie durch Kriegs- und soziale Lasten erheblich gestiegen. Mit diesen vermehrten Ausgaben haben die meisten Verkehrsmittel ihre Einnahmen nicht in Einklang bringen können. Dies liegt daran, dass seit der Vorkriegszeit neue Verkehrsmittel entstanden sind und schon früher vorhandene entsprechend der fortschreitenden Technik ihre Leistungsfähigkeit erheblich erhöht haben. Für die gegenwärtige Leistungsfähigkeit ist die Verkehrsdecke zu kurz geworden und die Mittel zur Schaffung neuen Verkehrs sind beschränkt und versprechen vielfach erst auf lange Sicht einen Erfolg. So kommt es, dass die einzelnen Verkehrsunternehmungen in dem Bestreben, ihre Betriebseinrichtungen voll auszunutzen und dadurch ihre Betriebskosten zu senken, sich weit mehr, als in der Vorkriegszeit und in den ersten Nachkriegsjahren der Fall war, bemühen, den Verkehr von anderen gleich oder anders gestalteten Verkehrsbetrieben auf ihre eigenen Anlagen abzulenken.

Soll man für einen freien oder gebundenen Wettbewerb eintreten? Der freie Wettbewerb im Wirtschaftsleben bringt Käufern und Verbrauchern grosse Vorteile, denn er bewahrt sie mehr oder weniger vor ungerechtfertigten Preissteigerungen. Eine weitere günstige Wirkung besteht darin, dass er alle Teile der Wirtschaft zu Leistungssteigerungen anspornt. Im Verkehrsleben fällt dem freien Wettbewerb hauptsächlich die Aufgabe zu, zwangsläufig die verschiedenen Verkehrsaufgaben auf die für jede Verkehrsart zweckmässigsten Verkehrsmittel zu verteilen. Selbstverständlich ist damit die Allgemeinheit nicht von der Pflicht befreit, im Falle ruinöser Konkurrenz schützend und ordnend einzugreifen, um schwere Schäden der gesamten Volkswirtschaft zu vermeiden.

Tragbar dürfte ein freier Wettbewerb nur dann sein, wen

I. die verschiedenen Verkehrsmittel unter gleichen Voraussetzungen und unter gleichen Bedingungen zueinander in Wettbewerb treten können, wobei der Eigenart jeden Verkehrsmittels noch Rechnung getragen werden muss.

II. beim Wettbewerb die für die Allgemeinheit dringend erforderlichen Verkehrsträger nicht so geschwächt werden, dass sie nicht mehr in der Lage sind, notwendige Leistungen, die nicht von anderen übernommen werden können, zu tragen.

f) Rückwirkung verkehrspolitischer Massnahmen auf die Allgemeinwirtschaft.

Im folgenden gilt es aufzuzeigen, aus welchen Gründen man den Massnahmen verkehrspolitischer Natur vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus besondere Beachtung schenken muss, um schwere Erschütterungen des Wirtschaftslebens zu vermeiden. Es wird vor allem zu zeigen sein, in welchem Grade privatwirtschaftliche Massnahmen volkswirtschaftliche Rückwirkungen zur Folge haben.

In der Hauptsache wird man aus folgenden Gründen verlangen können, dass die Allgemeinheit-der Staat - ordnend und regelnd eingreift:

I. Im Verkehrsleben handelt es sich um unendlich viele Einzelvorgänge. Werden hierbei nun verkehrte Massnahmen getroffen, so wirken sich die gemachten Einzelfehler nicht allein für den einzelnen Benutzer der Verkehrsmittel schädlich aus. Die vielen kleinen privatwirtschaftlichen Verluste summieren sich und potenzieren sich zum Teil sogar, so dass im Endergebnis ein grosser volkswirtschaftlicher Verlust entsteht.

II. Die Verkehrsmittel erfordern sehr grosse Kapitalien, die naturgemäss der übrigen Wirtschaft entzogen werden. Die Volkswirtschaft hat also ein hohes Interesse daran, dass den einzelnen Verkehrsmitteln die nach gesunden volkswirtschaftlichen Erwägungen erforderlichen Gelder zugeführt werden, und dass nicht das eine Verkehrsmittel auf Kosten der anderen bevorzugt wird.

III. Die Verkehrsanstalten sind so grosse Arbeitgeber, für ihre eigenen Angestellten und besonders für bestimmte Gewerbe und Industrien, dass die Verteilung der Arbeiten nach gesunden wirtschaftspolitischen Grundsätzen im wesentlichen Interesse der Volkswirtschaft liegt.

IV. Ferner darf man nicht übersehen, dass in der Verkehrswirtschaft unmittelbar oder mittelbar so viele Menschen tätig sind, dass die Allgemeinheit an ihrem Wohlergehen, namentlich an ihrer auskömmlichen und gesicherten Lebens-

möglichkeit, wesentliches Interesse nehmen muss.

V. Einen letzten Grund kann man anführen, wenn man bedenkt, in welch hohem Masse die gesamte Wirtschaft, Kultur und Sicherheit des Landes von der Güte der Verkehrsmittel und ihrem zuverlässigen Arbeiten abhängen. Es ist also erforderlich, dass man der Leistungsfähigkeit der Beförderungsmittel die stärkste Beachtung widmet.

Zusammenfassend kann man also sagen, dass es nicht nur gilt, Preiswürdigkeit und Güte der Beförderungsleistungen zu verbessern, sondern auch Gefahren, Belästigungen und Behinderungen zu vermindern. Dabei sind die Wege zu beschreiten, auf denen die Ziele mit den geringsten Kosten am vollkommensten erreicht werden können. Es muss bei allen Massnahmen Rücksicht auf die Belange der Gesamtwirtschaft und auf soziale Notwendigkeiten genommen und die Eigenart aller insgesamt in Frage kommenden Verkehrsmittel muss berücksichtigt werden.

III. Kapitel.

Gross- u. mittelstädtische Verkehrsprobleme.

a) Das deutsche Stadtproblem in der Nachkriegszeit.

In der Bedeutung der deutschen Gross- und Mittelstädte haben sich nach dem Krieg starke Verschiebungen gezeigt. Wenn man ihren Ursachen nachgeht, so wird man finden, dass sie teils politischer Natur wie z.B. die verhängnisvolle Grenzziehung des Versailler Diktats, teils wirtschaftlicher Natur sind. Bei den letzteren handelt es sich um Konzentrationsverschiebungen der Wirtschaft und um Äusserungen einer gewissen städtischen Unternehmungsenergie. Sie bezwecken die Zuführung neuer Kräfte in die alten Wirtschafts- und Industriemittelpunkte oder die Schaffung neuer Industrien, um damit den Grundstein zu einer zukunftsreicher Entwicklung zu legen. Da keine Stadt in diesem Wettstreit ihre Stellung kampflos aufgeben will, so erleben wir ein Ringen um die Geltung als zukunftsreiche Großstadt, das uns an die Entwicklung der Städte zu Stadtstaaten in früheren Jahrhunderten erinnert, obwohl es heute in stärkerem Masse vor sich geht. In der Nachkriegszeit suchten die Städte durch Eingemeindungen ihren Wirkungskreis zu erweitern und neue Räume für entwicklungsfähige Industrien zu schaffen. Es setzte eine gesteigerte Investitionstätigkeit ein, um die Voraussetzungen für einen starken zukünftigen Verkehr schaffen zu können.

Haben sich nun alle diese Hoffnungen voll und ganz erfüllt? Man wird die Frage verneinen müssen. Wo es geschehen ist, gelang es nur unter schweren Opfern und ausserdem nahm die Entwicklung andere Formen an, wie man gedacht hatte. Die starke Neuverschuldung in der Nachkriegszeit gibt davon ein beredtes Zeugnis und lässt die Anleihepolitik der Städte in einem ungünstigen Licht erscheinen. Trotzdem darf man nicht überschen, dass nicht alle Ausgaben auf einen ungemässigten Ausdehnungsdrang zurückzuführen sind. Den Städten sind heute Aufgaben zugewiesen, die früher nicht zu ihrem Wirkungskreis gehörten.

Wohnungsnot und Verkehrsnot haben aber Lagen geschaffen,

die dringend der Abhilfe bedürfen.

Ob die Städte mit ihren Plänen und Bestrebungen den richtigen Weg beschritten haben, muss die Zukunft lehren. Das eine wird man aber schon heute sagen können, dass sich die Hoffnungen, die man mit der Messe- und Ausstellungspolitik verbunden hat, nicht in dem erwarteten Mass erfüllt haben.

Es ist für die Verkehrswirtschaft von grösster Bedeutung, ob sich diese Hoffnungen erfüllen oder nicht, denn es hängt davon ab, ob man den zahlreichen Anregungen und Forderungen Folge leisten soll, die an die Verkehrsmittel hinsichtlich Bequemlichkeit, Schnelligkeit und Fähigkeit zur Massenbeförderung gestellt werden. Von dieser zukünftigen Entwicklung wird die Wahl des am besten geeigneten Verkehrsmittels entscheidend beeinflusst werden.

Die Entwicklung der Städte nimmt Formen an, dass man diesen Gebilden kaum noch den Namen Stadt geben kann. Oder weist nicht z.B. das heutige Frankfurt a.M. schon ähnliche Grössenverhältnisse auf wie das damalige Grossherzogtum Frankfurt? Die Großstadt Berlin hat mit ihren 4,5 Millionen Einwohnern fast ebensoviel Bewohner in ihren Mauern wie Menschen im ganzen Freistaat Sachsen wohnen.

Im Ruhrgebiet kann sich eine Riesenstadt entwickeln, der man heute schon eine Einwohnerzahl von zehn Millionen voraussagt. Wird diese Entwicklung anhalten, oder wird sich eine Auflockerung der Großstädte bemerkbar machen, die einen Ausgleich zwischen diesen Stadtrepubliken und den einzelnen Staaten zulässt? Man sieht daraus, welche Bedeutung die innerstädtischen Verkehrsmittel im Rahmen der gesamten Verkehrswirtschaft gewinnen.

Dieser historische Überblick berechtigt wohl die Behauptung, dass das Großstadtproblem ein Problem der Zukunft des Reiches schlechthin wird. Die Lösung wird zu einer der Schicksalsfragen für Deutschland.

b) Das soziale und städtebauliche Problem und seine Bedeutung für die Verkehrsstatistik.

1.) Die Menschenzusammenballung.

Das soziale und städtebauliche Problem war schon vor dem Krieg Gegenstand ernster Untersuchungen. Man kann es durch zwei Stichwörter, W o h n u n g s e l e n d und W o h n u n g s n o t, kennzeichnen, obwohl es dadurch noch nicht vollkommen dargestellt wird.

Es kann hier nicht die Aufgabe sein, alle mit den beiden Stichwörtern verbundenen Fragen aufzuzeichnen, sondern sie sollen nur insoweit angeführt werden, wie sie für das Verkehrsproblem von Interesse sind. Dieses Verkehrsproblem kann man in folgender Frage darstellen:

Wie ist es möglich, die in Städten zusammengeballten Menschenmassen schnell zu ihrem Arbeitsplatz und wieder zurück zu bringen und wie kann man den Ausflugsverkehr am Wochenende und an Sonn- und Feiertagen bewältigen?

Als Endziel kann man die Forderung ansehen, das Miethaus im schlechten Sinne in das Reihen- und Einzelhaus aufzulösen und den Weg zu und von der Arbeitsstätte zeitlich abzukürzen. Das letztere lässt sich durch eine völlige Trennung der Wohn- und Industriestädte erreichen oder dadurch, dass man die Wohnungen des Arbeitnehmers um die Städte seiner Wirksamkeit gruppiert.

Die A u f l o c k e r u n g der Städte wird, wie später noch gezeigt werden soll, auch zu einer Änderung des Wirkungsbereiches der einzelnen Verkehrsmittel führen. Man wird die Schienenbahn nach Möglichkeit auf einen eigenen Bahnkörper legen und sie damit zu einer ausgesprochenen Schnellbahn ausbilden. Für den Fahrdrahtbus und Omnibus dürfte dann als Aufgabe bestimmt werden schwache Linien und Zubringerstrecken zu befahren.

2.) Das Verkehrsbedürfnis.

Aus den gegebenen Verhältnissen ergibt sich für jede Stadt ein charakteristisches Verkehrsbedürfnis ihrer Bevölkerung.

Dieses Verkehrsbedürfnis kann man an der Z a h l d e r F a h r t e n a u f d e n K o p f d e r B e v ö l k e r u n g m e s s e n, muss jedoch dabei berücksichtigen, dass diese Verhältniszahl kein absolut sicherer Maßstab für das Verkehrsbedürfnis ist.

Für Welt- und Großstädte kann die Fahrtenzahl einen brauchbaren Vergleichsmaßstab geben, weil die Innewohner prozentual zurücktreten, für M i t t e l s t ä d t e ist jedoch die derzeit übliche Anwendung der Fahrtenzahl weder ein brauchbarer Vergleichsmaßstab zur Beurteilung der Verkehrsstärke der einzelnen Städte noch darf diese Fahrtenzahl als Grundlage für Wirtschaftlichkeitsberechnungen bei Netzerweiterungen ohne weiters verwandt werden.

G u m b e l [1] hat den Versuch unternommen, diese Fahrtenzahlen zu berichtigen, indem er sie nicht auf die Gesamteinwohnerschaft, sondern nur auf die sogenannten "Aussenwohner" bezog. Er versteht darunter die P e r s o n e n, d i e a u s s e r h a l b d e s M i n d e s t e n t f e r n u n g s k r e i s e s wohnen.

Für den einzelnen Menschen ist die Grenze oder M i n d e s t e n t f e r n u n g bei der er sagt, es ist zu weit, zu gehen, verschieden. Man kann sagen, dass sie von etwa 800 m bis 1000 m für den Berufs- und Bahnhofsverkehr über den Vergnügungs- und Theaterverkehr, Markt- und Geschäftsverkehr sowie Schülerverkehr bis etwa 1500 m bis 2000 m bei reinem Ausflugsverkehr ansteigt.

Selbstverständlich kann diese Mindestentfernung in derselben Stadt je nach Jahreszeit wieder verschieden sein.

Hat man die M i n d e s t e n t f e r n u n g für eine bestimmte Stadt ermittelt, so muss man die Zahl der A u s s e n w o h n e r feststellen. G u m b e l nimmt an, dass diese Aussenwohner wie bei den Großstädten 80% einer "b e r i c h t i g t e n" Einwohnerzahl darstellen und kommt dann zu der " b e -

[1] S.W. 19 und 20.

r i c h t i g t e n" F a h r t e n z a h l, die er auf 100% der berichtigten Einwohnerzahl bezieht.

Häufig kann es vorteilhaft sein, als Maßstab die Fahrtenzahl auf einen Betriebskilometer eines Verkehrsmittels zu beziehen. Auch hier muss man bedenken, auf welchen Umkreis das Verkehrsmittel um den Kern der Stadt arbeitet und welche Teilstrecken eines Netzes zum Vergleich angesetzt werden.

D i e Z a h l d e r F a h r t e n wird an Hand der verkauften Fahrkarten unter Berücksichtigung eines Vervielfältigungswertes für Zeitkarten ermittelt. Genauen Einblick in die Belastung des Netzes und die Ausnutzung der Zeitkarten durch die Inhaber gewinnt man aber nur durch die V e r k e h r s z ä h l u n g e n.

Dieses als sehr w i c h t i g anzusehende Problem der V e r k e h r s s t a t i s t i k ist leider noch nicht als vollkommen gelöst zu betrachten.

Im folgenden soll angegeben werden, welche Angaben man wohl von einer rationell aufgebauten Statistik verlangen muss:

1. Die Anzahl der Fahrgäste an v e r s c h i e d e n e n Tagen (Werktage, Sonnabende, Sonntage und besondere Festtage).
2. Für jeden T a g und jede L i n i e einzeln die Anzahl der Fahrgäste.
3. Für jede Linie und Stunde, in jeder Richtung einzeln die Verteilung der F a h r g ä s t e l ä n g s d e r L i n i e d.h. die Anzahl der Fahrgäste, die die einzelnen Haltestellenabstände durchreisen.
4. Für jede Linie die s t ü n d l i c h e (wenn nötig auch halb- oder viertelstündliche) Verteilung der Fahrgäste.
5. Den U m s a t z jeder Haltestelle, d.h. die Anzahl der in jeder Richtung für jede Linie ein- und aussteigenden Fahrgäste.
6. Für den Umsteigeverkehr müssen gesonderte Erhebungen angestellt werden, um die betreffenden Fahrgäste in Gruppen zu unterteilen und zwar je nach Einsteigestelle, Linien-

nummer der ersten Fahrt, Umsteigestelle, Liniennummer der zweiten Fahrt, Aussteigestelle.

Ferner ergibt sich folgende Frage:

Welche Schlüsse muss man aus der Auswertung der Statistik für jede Linie ziehen können?

1. Die Anzahl der P e r s o n e n k i l o m e t e r = Summe der Produkte (Haltestellenabstand x durchreisende Fahrgäste).
2. M i t t l e r e R e i s e l ä n g e = Anzahl der Personenkilometer dividiert durch die Anzahl der beförderten Fahrgäste.

   Verschiedentlich führen städtische Verkehrsbetriebe ihre Verkehrszählungen durch Beobachtungen von aussen durch. Sie bestimmen dann die Anzahl der Personenkilometer aus der beobachteten Zahl der durchreisenden Fahrgäste an einzelnen Punkten jeder Linie. Da nun meistens die Beobachter an Punkte des dichtesten Verkehrs gestellt werden, so erhält man hierdurch viel zu hohe Werte.
3. D i e T a g e s s u m m e d e r d u r c h r e i s e n d e n F a h r g ä s t e a n d e r S t e l l e d e s h ö c h s t e n V e r k e h r s .
4. D i e T a g e s s u m m e d e r d u r c h r e i s e n d e n F a h r g ä s t e i m D u r c h s c h n i t t für die ganze Linienlänge = Personenkilometer dividiert durch die Linienlänge.
5. M i t t l e r e W a g e n b e s e t z u n g a n d e r S t e l l e d e s h ö c h s t e n V e r k e h r s = Tagessumme an der betreffenden Stelle durch die Fahrtenzahl.
6. D u r c h s c h n i t t l i c h e W a g e n b e s e t z u n g l ä n g s d e r L i n i e = durchschnittliche Tagessumme durch Fahrtenzahl oder auch Personenkilometer durch Wagenkilometer.
7. D e r U n g l e i c h f ö r m i g k e i t s g r a d d e r L i n i e. Dieser wird bestimmt durch das Verhältnis von 4 zu 5 oder von 6 zu 7. Dieser Faktor ist sehr wichtig, um die Wirtschaftlichkeit einer Linie

beurteilen zu können. Die Leistung einer Linie wird nämlich durch die Anzahl der Personenkilometer bezw. durch die m i t t l e r e Anzahl der durchreisenden Fahrgäste bestimmt. Dagegen ergibt sich die Anzahl der notwendigen Wagen durch die Höchstzahl der durchreisenden Fahrgäste, da man auch bei grösstem Andrang eine viel zu hohe Besetzung des Wagens nicht zulassen wird. Je g r ö s s e r der Ungleichförmigkeitsgrad ist, desto m e h r W a g e n sind für dieselbe Leistung notwendig, desto unwirtschaftlicher ist die Linie gewählt.

Damit dürften die wichtigsten Anforderungen an eine Verkehrsstatistik angeführt worden sein.

o) Das verkehrswirtschaftliche Problem.

Bei der Lösung der aus dem Verkehrsbedürfnis erwachsenden Aufgaben, die der Mensch als Fussgänger oder als Fahrgast der Verkehrsmittel erfüllt, steht die folgende Frage im Mittelpunkt:

Wo liegen die Grenzen der wirtschaftlichen Anwendbarkeit der einzelnen Verkehrsmittel?

Welchem Verkehrsmittel man unter bestimmten Voraussetzungen den Vorzug geben muss, hängt von seiner Geschwindigkeit, seiner Leistungsfähigkeit im Massenverkehr und von seinen Selbstkosten ab.

Die Geschwindigkeitsunterschiede bei den einzelnen Verkehrsmitteln sind, mit Ausnahme der Schnellbahnen, nicht gros Sie bewegen sich meistens im Bereich von 12 bis 18 km/Stunde. Bei den älteren Strassenbahnen findet man zum Teil noch geringere Geschwindigkeiten, dagegen erreichen die Schnellbahnen Reisegeschwindigkeiten bis zu 40 km pro Stunde.

Einen weiteren wichtigen Vergleichsmaßstab gibt die S t u n d e n l e i s t u n g . Je nachdem man nun das Fassungsvermögen bemisst und die Folge der einzelnen Fahrzeuge in der Stunde ansetzt, erhält man die Leistungsfähigkeit in der Stunde.

Für die Strassenbahnen wird in der Literatur meistens eine Höchstleistungsfähigkeit von etwa 18 000 Personen in der Stunde und je Richtung angegeben. Diese Angaben werden bestätigt durch Zählungen der Frankfurter Strassenbahn anlässlich der Zeppelinlandung am 10. November 1929. An diesem Tage waren an den Flugplatz ausserordentlich grosse Menschenmassen zu befördern. In einer Stunde wurden durch 93 Dreiwagenzüge 17 360 Personen befördert, also eine Zahl, die ungefähr mit der obengenann ten übereinstimmt.

Von W i e n ist bekannt geworden, dass dort anlässlich des 10. deutschen Sängerbundfestes in einer Stunde und Rich tung 23 000 Personen befördert worden sind.

Über die Leistungsfähigkeit der Strassenbahn anlässlich des 14. deutschen Turnfestes vom 21.7. - 30.7.1928 in K ö l n berichtet F r i t z [1] folgendes:

[1] S.V. Nr.12.

"Die Strassenbahnen der Stadt Köln hatten während des Turnfestes im Stadtbezirk und insbesondere in Richtung zum Stadion einen ausserordentlichen starken Verkehr. Der grösste Verkehr jedoch war am Tage der Hauptveranstaltung, am Sonntag, den 29.7.1928. An diesem Tage verkehrten auf der Aachener Strasse zwischen der Gürtelstr. und dem Stadion stündlich in jeder Richtung 150 Dreiwagenzüge. Die Dreiwagenzüge hatten durchschnittlich 150 bis 170 genehmigte Plätze. Da auf die Dauer von mehreren Stunden sämtliche Züge stark überbesetzt waren, so ergab sich bei einem stündlichen Angebot von 24 000 Plätzen eine stündliche Beförderung von mehr als 30 000 Personen."

"Es dürfte dies ein weiterer Beweis dafür sein, d a s s d i e S t r a s s e n b a h n i m m e r n o c h d a s M a s s e n v e r k e h r s m i t t e l ist und bleiben wird, und dass sie im Verhältnis zu den beförderten Personen nur einen Bruchteil der Strassenoberfläche beansprucht, die der Omnibusverkehr erfordert."

Auf die Frage: S i n d d i e S c h i e n e n b a h n e n ü b e r l e b t?, antwortet F r i t z e n,[1] dass diese Frage nicht sofort mit ja oder nein zu entscheiden ist und führt unter anderem folgendes aus:

"Der kritische Punkt im Verkehrsleben der Großstädte ist der S p i t z e n v e r k e h r . Auf seine Bewältigung muss man die Frage des Ersatzes der Strassenbahn durch den Omnibus abstellen. Im Spitzenverkehr der Strassenbahnen d.h. ohne Schnellbahnen, Untergrundbahnen und dergl. fahren 40% der Gesamtzahl der beförderten Personen. In der Annahme, dass sich der Spitzenverkehr bei insgesamt 16 Betriebsstunden auf 4 Stunden zusammen drängt, wären in der Spitzenverkehrsstunde bei einer Gesamtzahl von 5 Milliarden zu befördernden Personen 5,0 : 4 = 125 Millionen Personen zu befördern. Nimmt man das Fassungsvermögen des Omnibusses mit 40 Personen und seine Besetzung mit 50%, seine Reisegeschwindigkeit mit 16 km in der Stunde und die Reiselänge je Fahrgast mit 5 km an, so sind bei 16 : 5 = 3,2maliger Auswechslung der Fahrgäste in der Stunde 19 530 Omnibusse nötig. Das ist ungefähr die gleiche Zahl an Wagen, über die zur Zeit die Strassenbahnen Deutschlands nach Abzug entsprechender Reserven für Reparatur- und Sonderzwecke verfügen.

Es könnte danach so scheinen, als ob der Omnibus den Verkehr aufnehmen könnte, den die Strassenbahnen bewältigen. Man darf dabei aber nicht vergessen, dass bereits im stehenden Zustand die Omnibusse wegen des vom Motor- und Führerhaus beanspruchten Teiles des Fahrzeuges etwa 20%, auf das Fassungsvermögen bezogen, weitere 20% mehr Raum in Anspruch nehmen. Zieht man weiter in Betracht, dass 2 oder 3 Einzelfahrzeuge bei weitem nicht so dicht hintereinander fahren können, wie ein Triebwagen mit ein oder zwei Anhängern, so muss man insgesamt ein 100 bis 150% grösseres Raumbedürfnis dem Omnibus in Rechnung stellen."

Um zu einer gerechten Beurteilung des Problems Strassenbahn - Omnibus - Fahrdrahtbus zu gelangen, ist es erforderlich, alle Nebensächlichkeiten fortzulassen und das Problem bis auf das Gerippe blosszulegen.

Man kommt dann auf die vielleicht manchem absurd klingende Frage:

Warum hat man eigentlich ursprünglich überhaupt Schienen gebaut?

Antwort:

Um die Holperigkeit der Pflasterbahnen auszugleichen und durch Beseitigung der damit verbundenen Erschütterungen der Wagen die Fahrgeschwindigkeit der Verkehrsmittel zu erhöhen.

Hieraus muss man die sehr wichtige Schlussfolgerung ziehen, dass man gar keine Schienen gebaut hätte, wenn nicht der Fahrbahnwiderstand der Strasse so gross gewesen wäre. Erst später hat sich bekanntlich das Gleis von der Fahrbahn des Allgemeinverkehrs gelöst, indem man zum Bau selbstständiger Bahnkörper überging. Diese Trennung ist für die Betrachtung des Problems äusserst wichtig, denn man muss daraus weiterhin den nachstehenden Satz folgern:

Mit zunehmender Verbesserung der Strasse verliert das Gleis in der Fahrbahn des Allgemeinverkehrs also im "Mischverkehr" seinen Sinn.

Die heutige Strassenbautechnik ist in der Lage, Strassen herzustellen, die eigentlich nichts anderes als b r e i t - g e w a l z t e G l e i s e sind. Es hätte gar keinen Sinn, in diese Strassen noch Schienen hineinzulegen und man muss ebenso folgern, dass die Strassenbahnen gar nicht die starke Entwicklung genommen hätten, wenn man bei ihrem Entstehen schon so gute Strassen gebaut hätte. Hierzu kommt noch, dass gerade diese neuzeitlichen Strassenkörper gegen die Einflüsse eines Fremdkörpers wie einer eingebauten Stahlschiene besonders empfindlich wären (ungleichmässige Temperaturdehnung, Haarrisse, Eindringen von Feuchtigkeit usw.).

Weiterhin soll untersucht werden, wie sich die einzelnen Verkehrsmittel gegenüber dem G r u n d s a t z verhalten, dass d e r s c h n e l l s t e V e r k e h r i n d i e M i t t e d e r S t r a s s e g e h ö r t.

Jedem Großstadtmenschen ist bekannt, in welch starkem Masse der Verkehr an den Haltestellen der Strassenbahn durch diese abgedrosselt wird. Omnibus und Fahrdrahtbus dagegen sind in der Lage, an die Gehbahn heranzufahren, so dass während des Ein- und Aussteigens der Fahrgäste der durchlaufende Verkehr nicht gehemmt wird. Besonders störend macht sich die Strassenbahn in den auch "Einbahnstrassen" genannten Fahrbahnen bemerkbar, in denen sie allein in beiden Richtungen fährt. Der Geschäfts- und Güterverkehr der in diesen Strassen liegenden Geschäfte ist stark behindert.

Zur Klärung der überaus wichtigen Selbstkostenfrage ist im Jahre 1931 vom Verband Deutscher Verkehrsverwaltungen ei "Selbstkostenvergleich Strassenbahn - Omnibus" [1] herausgegeben worden.

Die Begründung dieser Untersuchung wirft ein treffendes Schlaglicht auf die Betriebspolitik kommunaler bzw. regionaler Personenverkehrsunternehmungen in den letzten Jahren:

"In Deutschland hat insbesondere die Inflation für lange Zeit die genaue Erfassung der Selbstkosten unmöglich gemacht. Es nimmt deshalb nicht Wunder, dass nach Beendigung der Inflation der Drang in die Sachwerte, die Freude an der Betriebserweiterung häufig die vorsichtige und rentensichere Vorkalkulation ausser Acht liess. In diese Zeit fiel das Aufkommen des Omnibusbetriebes. Der Personenkraftverkehr entwickelte sich in Deutschland nicht stetig wie in anderen Ländern, sondern setzte im Jahre 1925 sprunghaft ein. Rückschläge waren daher unausbleiblich. Eine ruhigere Entwicklung hätte früher zur Klarheit über die wirklichen Selbstkosten geführt, und manche Fehlanlage wäre unterblieben. Die Strassenbahn musste nach Ende der Inflation sich erst auf die gegenüber der Vorkriegszeit gänzlich geänderte Selbstkostengrundlage umstellen. Vielfach gab man daher auch hier in der Kriegs- und Inflationszeit aufgestauten Verkehrswünschen zu leicht nach und schuf Neuanlagen, bei denen sowohl die Selbstkostenhöhe unterschätzt wie auch die Einnahmemöglichkeit überschätzt wurden. Solche verfehlten Anlagen sind bei der Strassenbahn deshalb besonders bedenklich, weil die einmal eingebaute Gleisanlage bei Einstellung des Betriebes einen sehr hohen Kapitalverlust bedeutet. Die vorliegende Arbeit soll allen an der Schaffung neuer Verkehrsmittel Interessierten ein Hilfsmittel in die Hand geben, sich vorher ein Bild von den heute zu erwartenden Kosten zu machen."

Daraus ergibt sich, dass die zahlenmässigen Ergebnisse stark regional gebunden sind.

Bei Gegenüberstellungen von Autobus und Strassenbahn muss man zwei Fälle unterscheiden:

---

[1] S.V. Nr. 63.

1. Die Strassenbahn ist mit Vorkriegskapital gebaut worden.
2. Die Strassenbahn ist mit Nachkriegskapital gebaut worden.

Im ersteren Falle wird die Strassenbahn bedeutend günstiger abschneiden als der Omnibus, da sie einen geringen Zinsendienst aufzubringen hat.

Einwandfreie Selbstkostenvergleiche lassen sie jedoch nur durchführen, wenn man annimmt, dass die Betriebe neu gegründet wurden und daher ihre Neuanschaffungskosten voll verzinsen müssen. Alles übrige darf man nur als Gegenüberstellung und nicht als Vergleich werten.

Aus der Betrachtung einer grösseren Anzahl solcher vergleichenden Darstellungen zieht dann der Studienausschuss für den Vergleich der Selbstkosten Strassenbahn - Omnibus folgenden Schluss als Gesamtbild.[1)]

"Für den undichten Verkehr mit einer Wagenfolge von mehr als einer halben Stunde kommt nur der Omnibus in Frage. Nimmt die Verkehrsdichte zu, so liegt beim Stadtverkehr bei Einzelwagenbetrieb die Grenze der Wirtschaftlichkeit bei 10% Verzinsung für kleine Wagen mit je 45 Plätzen etwa bei dem 5-Minutenverkehr, für grosse Wagen mit 65 Plätzen etwa bei dem 15-Minutenverkehr. Beim Überlandverkehr mit Einzelwagen kommt die Strassenbahn bei einem Zinsfuss von 10% nur für grosse Wagen mit 65 Plätzen bei Wagenfolgen unter 12 Minuten in Frage. Bei weiterem Ansteigen der Verkehrsdichte und bei der Möglichkeit, bei der Strassenbahn Anhänger zu verwenden, zeigen die bisher allgemein gebräuchlichen kleinen Wagen mit Anhängewagen mit insgesamt 90 Plätzen auch nur geringen Vorteil. Ist die Verkehrsdichte so gross, dass es möglich ist, die Strassenbahn im Stadt- und Überlandverkehr mit Zügen aus zwei Wagen mit insgesamt 130 Plätzen zu fahren, so bleibt sie für alle hier untersuchten Wagenfolgen heute dem Omnibus wirtschaftlich überlegen. Beim Sinken des Zinsfusses verschieben sich die Wirtschaftlichkeitsgrenzen zur Strassenbahn hin."

Leider wurde in diesem Selbstkostenvergleich der Fahrdrahtbus nicht berücksichtigt.

Im Jahre 1931 erschien ebenfalls vom Verband Deutscher Verkehrsverwaltungen in Anlehnung an das oben genannte Gutachten

---

1) S.V. Nr. 63.

eine Untersuchung, die sich mit dem Schweröl-Omnibus [1] befasste. Daraus geht hervor, dass die Hauptvorteile des Diesel-Omnibusses in seinen um 70% geringeren Brennstoffkosten liegen. Die Feststellungen in dieser Untersuchung führen zu dem Schluß, dass allgemein durch Einführung des Diesel-Omnibusses der Geltungsbereich des Kraftverkehrs gegenüber der Strassenbahn wesentlich vergrössert wird.

"Das Sinken der Gesamtselbstkosten des Omnibusbetriebes durch Einführung des Dieselmotors bewirkt weiter, dass die Wirtschaftlichkeitsgrenze zwischen Strassenbahn und Omnibus sich stark verschiebt."

Weit günstiger würden die Ergebnisse für den Omnibus und auch für den Fahrdrahtbus liegen, wenn es möglich wäre, auch in der Innenstadt mit Anhängerwagen zu fahren. Leider ist jedoch die Kurvenbeweglichkeit dieser Fahrzeuge aus technischen Gründen nicht freizügig genug. Auf breiten Strassen sind bisher gute Erfahrungen mit dieser Betriebsart gemacht worden. K r e m e r [2] berichtet über Versuche mit Anhängern, die in Frankfurt a.M. unternommen wurden, folgendes:

"Die unangenehme Tatsache der ungefähr um 12,5% g e r i n g e r e n Geschwindigkeit bei Anhängewagenbetrieb ändert jedoch nichts daran, dass der Betrieb mit Anhängewagen deswegen an Wirtschaftlichkeit dem reinen Omnibus-Motorwagenbetrieb überlegen ist, weil die Beschaffungs-, Unterhaltungs- und Bedienungskosten für die Einsatzwagen, die in diesem Falle aus Anhängewagen bestehen, erheblich geringer sind als bei reinem Omnibus-Motorwagenbetrieb, zumal die Anhängewagen, falls sie nicht benötigt werden, an der Endhaltestelle einfach stehen gelassen werden können."

Bei der Verwendung eines Schweröl-Omnibusses ergab sich, dass bei Anhängewagenbetrieb die Brennstoffkosten je Platzkilometer niedriger waren als die Stromkosten je Platzkilometer bei der Frankfurter Strassenbahn. Diese Tatsache verdient besondere Beachtung und setzt die Gesamtselbstkosten des Diesel-Omnibusses in ein besonders deutliches Licht.

---

1) S.V. Nr. 9.
2) S.V. Nr. 34a.

Bei einer Betrachtung der innerstädtischen Verkehrsmittel darf man es nicht unterlassen, auch auf den benzin- bezw. dieselelektrischen Antrieb hinzuweisen. Es handelt sich dabei um Fahrzeuge, die ausser einer eigenen Kraftquelle noch die Vorzüge des elektrischen Betriebes besitzen. Ein Benzin- bezw. Dieselmotor treibt einen Generator an, der den für die Antriebsmotoren erforderlichen Strom liefert.

Diese Antriebsart hat bei uns noch keine grosse Verbreitung erfahren. Die Erfahrungen, die man in Amerika damit gemacht hat, werden als ausserordentlich günstig bezeichnet. In der vom Verband Deutscher Verkehrsverwaltungen herausgegebenen "Untersuchung über den Schweröl-Omnibus" [1] wird über diese Antriebsart folgendes gesagt:

Der diesel-elektrische Antrieb kommt beim Omnibus besonders für den Stadtverkehr in Frage, wo infolge der kurzen Haltestellenabstände häufig angehalten und angefahren werden muss. Das sanfte ruckfreie Anfahren bei elektrischer Energieübertragung wird von den Fahrgästen angenehm empfunden. Ausserdem kommt bei kurzen Haltestellenabständen ein Kraftstoffmehrverbrauch kaum in Frage gegenüber dem mechanischen Antrieb, da beim elektrischen Antrieb die Auslaufstrecken wesentlich grösser sind. Der Fortfall des bisherigen Schaltens bedeutet eine geringere körperliche und geistige Inanspruchnahme für den Fahrer. Die Möglichkeit des elektrischen Abbremsens führt zu einer Schonung der Hand- und Fussbremsen. Die Beschleunigung beim Anfahren wird erhöht, so dass eine Erhöhung der mittleren Reisegeschwindigkeit eintritt. Die Erhöhung der Lebensdauer auf etwa 10 Jahre und die Verminderung der Instandsetzungskosten - die elektrischen Maschinen und Einrichtungen erfordern nach den Erfahrungen bei den Strassenbahnen und Elektro-Automobilen sehr geringe Instandsetzungskosten - machen es sehr wahrscheinlich, dass die Erhöhung der Brennstoffkosten und die Erhöhung der Verzinsungskosten (höherer Anschaffungspreis)um ein Vielfaches durch den zu erwartenden Gewinn überschritten werden."

---

[1] S.V. Nr. 9.

Bei dem F a h r d r a h t b u s handelt es sich um ein Fahrzeug, das zwischen der Strassenbahn und dem Omnibus liegt. Der äusseren Form nach haben sich die elektrischen Omnibusse das Vorbild der modernen Kraftomnibusse angeeignet und sich damit auch dessen schwer zu fassende, aber unleugbar bestehende psychologische Anziehungskraft zu eigen gemacht, die ein Kennzeichen der neueren Entwicklung des großstädtischen Verkehrs ist.

Von der Strassenbahn hat der Fahrdrahtbus die Stromzuführung von der Oberleitung, wenn auch eine doppelpolige, und damit auch die besonderen Vorteile des elektrischen Betriebes entnommen. Diese bestehen in den angenehmeren Fahreigenschaften gegenüber einem mit Verbrennungsmotor angetriebenen Fahrzeug. Die durch das Schalten bedingten Erschütterungen sowie die Abgase des Verbrennungsmotors fehlen. Die moderneren Bauarten der Stromabnehmer ermöglichen ein Ausweichen bis 5 m nach jeder Seite von der Oberleitung. Der Fahrdrahtbus besitzt damit praktisch die gleiche Beweglichkeit wie der Omnibus.

Heute beurteilt man ein Verkehrsmittel nach der Beschleunigung, die es beim Anfahren zu entwickeln vermag. In dieser Hinsicht ist der Fahrdrahtbus dem Leichtöl- und Schweröl-Omnibus überlegen. Dem benzin- bezw. dieselelektrischen Antrieb gegenüber steht er gleich, wenigstens in den Fahreigenschaften, denn im Betriebe ist diese Antriebsart gegenüber der rein elektrischen unwirtschaftlicher.

Die Erfahrungen, die bisher mit diesem Verkehrsmittel gemacht wurden, besagen, dass ein Herausspringen der Stromabnehmer aus der Oberleitung, das die Betriebssicherheit natürlich stark herabsetzen würde, praktisch auf Grund einer neuen Aufhängung der Oberleitung vollständig vermeidbar ist.

Ein weiterer Vorteil, den der elektrische Oberleitungsomnibus gegenüber der Strassenbahn hat, ist die leichtere V e r l e g b a r k e i t v o n L i n i e n in andere Strassenzüge, sowie seine Verwendbarkeit in engen und winkligen Strassen, wo die Strassenbahn nicht mehr möglich ist.

Wenn also der Verkehr in Großstädten, was sehr oft vorkommt, andere Wege einschlägt, so braucht man ihm aus betrieblichen Gründen nicht aus dem Wege zu gehen, sondern kann

ihm n a c h g e h e n. Die Umlegung der Stromzuführungsanlage erfordert bei dem Fahrdrahtbus nicht solche Kosten, wie die Umlegung einer Schienenbahn.

Über das Verkehrsgebiet des Fahrdrahtbusses sagt S c h i f f e r [1] folgendes:

"Der elektrische Oberleitungsomnibus scheint somit unter den heutigen Wirtschaftsverhältnissen berufen, manche Lücke im Stadt- und Vorortverkehr auszufüllen. Es ist vor allem da am Platze, wo es sich um Gebiete mit geringer Verkehrsdichte handelt, gute Strassen vorhanden sind und der Bau von Schienenbahnen zunächst unwirtschaftlich erscheint, ferner dort, wo es sich um einen reinen Zubringerdienst handelt.

Zusammenfassend kann man folgende Vor- und Nachteile feststellen:

V o r z ü g e gegenüber dem Benzinomnibus sind grössere Wirtschaftlichkeit, stete Betriebsbereitschaft, Sicherheit gegen Feuer und Explosionen, geräuschlosere Fahrt, Geruchlosigkeit, einfache Unterhaltung und lange Lebensdauer.

Gegenüber der Strassenbahn billigere Anlage und Unterhaltung und Freizügigkeit.

N a c h t e i l e des Oberleitungsomnibusses sind die höheren Anlagekosten gegenüber dem Kraftomnibus, die aber abnehmen mit zunehmender Verkehrsdichte, und die Gebundenheit des Fahrzeuges an den Fahrdraht."

Über die Erfahrungen mit dem ersten neuzeitlich gebauten deutschen Fahrdrahtbus-Betrieb sagt S c h i f f e r [1] folgendes:

"Der erste in Deutschland gebaute neuzeitliche Oberleitungs-Omnibus ist heute auf der von der Kreis Mettmanner Strassenbahn G.m.b.H., einer Tochtergesellschaft der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk A.G. (RWE) errichteten und in der Fachwelt viel beachteten Versuchsstrecke Mettmann - Gruiten im Rheinland über ein Jahr in Betrieb. Der Betrieb erwies sich auch bei ungünstiger Witterung (Unwetter und starker Schneefall, der sogar den S t r a s s e n b a h n b e t r i e b vorübergehend zum Erliegen brachte) als technisch zuverlässig, v e r k e h r s b e l e b e n d infolge der vielen Annehmlich-

---

[1] S.V. Nr. 57 ff.

keiten des elektrischen Betriebes und w i r t s c h a f t - l i c h infolge Zunahme des Verkehrs um 25% gegenüber dem Vorjahre, als der Benzinomnibus noch verkehrte. Die Anlage Mettmann-Gruiten ist bereits von etwa fünfhundert Fachleuten des In- und Auslandes besichtigt und anerkennend begutachtet worden."

Die modernste Anlage dürfte sich wohl auf der Strecke Idar-Tiefenstein befinden. Es ist sehr interessant, was S c h i f f e r [1] über die Entstehung dieser Linie berichtet, da bei ihrer Errichtung die Frage Strassenbahn oder Fahrdrahtbus zu entscheiden war.

"Die Entwicklung der Elektrizität und ihre Nutzbarmachung für Wirtschaftsbetriebe führte zur weiteren Ausdehnung der Schleifereien in den Idar umgebenden Ortschaften. Das galt insbesondere für die 3,5 km talaufwärts von Idar gelegene Ortschaft Tiefenstein, die nach dem Kriege besonders aufblühte und neben Idar die zweite Stelle einnahm. Es war natürlich, dass sich bei dieser Entwicklung zwischen Idar/Stadt und Tiefenstein starke wirtschaftliche Beziehungen bildeten. Durch die bauliche Ausdehnung näherten sich beide Orte immer mehr; schliesslich wurden sie sogar kommunalpolitisch vereinigt. Voraussetzung für die Vereinigung war aber die Schaffung einer Verkehrsverbindung zwischen den beiden Stadtteilen, um einerseits die Aufgabe der Selbstverwaltung für Tiefenstein nicht allzu fühlbar zu machen, andererseits den Verkehr innerhalb der vergrösserten Stadt zu erleichtern. Der im Jahre 1913 die letzte Postkutsche ablösende Postomnibus war die einzige Verkehrsmöglichkeit zwischen Idar und Tiefenstein, die in keiner Weise mehr den Verkehrsbelangen gerecht wurde.

Naheliegend war der Gedanke, die bestehende Strassenbahnlinie Oberstein-Idar nach Tiefenstein zu verlängern. Die örtlichen Verhältnisse in Idar und besonders in Tiefenstein sind aber für einen Strassenbahnverkehr äusserst ungünstig. So kann z.B. die Strassenbahn in Oberstein eine sehr enge Strassenkrümmung am Hotel zur Post nicht ausfahren. Sie ist vielmehr gezwungen, eine Spitzkehre zu benutzen und nach jeder Fahrt die Fahrtrichtung zu wechseln, wodurch der Betrieb er-

---

[1] S.V. Nr. 57 ff.

schwert und kostspielig wird. Die engen Strassenverhältnisse liessen ein an Schienen gebundenes Verkehrsmittel nicht zu, sondern nur ein Fahrzeug, das beweglicher war."

Da ausserdem noch die günstigen Erfahrungen bekannt geworden waren, die man besonders in E n g l a n d mit dem Fahrdrahtbus gemacht hatte, so entschloss man sich zur Errichtung eines Fahrdrahtbusbetriebes, der am 22.Februar 1932 eröffnet wurde.

Auf die Frage nach dem eigentlichen V e r k e h r s g e b i e t des Fahrdrahtbusses gibt G e m b ö c k [1] folgende Antwort:

"Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet liegt das Gebiet des Oberleitungs-Omnibusses zwischen einer Wagenfolge von 10 - 60 Minuten, wenn ein Angebot von 50 bis 60 Plätzen ausreicht. Es werden allerdings schon vereinzelt Omnibusse mit Anhängern gefahren; einer Verallgemeinerung dieser Betriebsart stehen jedoch heute noch technische Schwierigkeiten entgegen."

Der Oberleitungs-Omnibus ist dort am Platze, wo ein Bedürfnis für eine Strassenbahn vorliegt, aber durch die Ungunst der Wirtschaftslage das hohe Anlagekapital nicht aufgebraucht werden kann.

Wo aus v e r k e h r s t e c h n i s c h e n Gründen die Strassenbahn durch ein schienenloses Verkehrsmittel e r s e t z t werden soll, ist der O b e r l e i t u n g s - O m n i b u s das gegebene Fahrzeug. Als Beispiel sei hier der Verkehr in der Innenstadt von R o m und L o n d o n genannt. Gerade in einem solchen Fall ist es unverzeihlich, wenn die grösseren Vorteile des Elektro-Motors, höhere Anzugskraft, Geräuschlosigkeit und Geruchlosigkeit, ausser Acht lässt.

Es muss selbstverständlich als a b w e g i g bezeichnet werden, wenn immer wieder Pläne auftauchen, die Strassenbahnen in deutschen Großstädten mit ihren verhältnismässig breiten Strassen durch ein anderes Strassenfahrzeug zu ersetzen. Der Ersatz solcher Strassenbahnen durch Verbrennungsomnibusse hat bis heute noch immer zu einem Misserfolg geführt. Dagegen ist schon vielfach in der Literatur über das günstige Ergebnis der U m s t e l l u n g u n w i r t s c h a f t l i c h e r

[1] S.V. Nr.16.

Strassenbahnlinien auf Oberleitungs-Omnibus-Verkehr bekannt geworden.

In diesem Zusammenhang muss man auf die Erfolge des Fahrdrahtbusses in England hinweisen, die noch später behandelt werden sollen.

IV. Kapitel

Die Stellung des Auslandes zu dem Problem.

Die Verkehrsumstellung in Rom: [1]

Die italienischen Großstädte - vor allem Mailand, Rom und Neapel - sind seit einigen Jahren in einem starken städtebaulichen und verkehrlichen Aufschwung begriffen. Am schwierigsten liegen die Verhältnisse in Rom, wo man am 1. Januar 1930 die Strassenbahn aus der Innenstadt, die sehr viele enge Strassen mit starkem Verkehr besitzt, entfernt und durch Autobusse ersetzt hat. Die sogenannte "archäologische Zone" sowie auch die Notwendigkeit, eine grosse Anzahl wertvoller Bauten, insbesondere Kirchen zu erhalten, verhindern einen grosszügigen städtebaulichen Ausbau mit breiten Durchgangsstrassen und Plätzen.

Zu dem Ausbau eines besonderen Untergrundbahnnetzes konnte man sich im Jahre 1929 wegen der hohen Kosten und der soeben geschilderten Schwierigkeiten in der städtebaulichen Gestaltung Roms nicht entschliessen.

Man beschloss die Strassenbahn nur bis an den Umkreis der Innenstadt heranzuführen, um sie dort auf einer Ringstrasse um die Innenstadt zu leiten.

Die Umstellung des Verkehrs in Rom erfolgte hauptsächlich aus den drei folgenden Gründen:

1. Um eine grössere Schnelligkeit und grössere Regelmässigkeit des Verkehrs bei günstigerer Besetzung von Omnibus und Strassenbahn zu erzielen.
2. Um Störungen und Unterbrechungen des Verkehrs, wie sie bisher sehr oft durch Verhinderung der Strassenbahndurchfahrt eintraten, zu vermeiden.
3. Um wesentlich verringerte Unterhaltungskosten für die Strassenbahnoberfläche und die unterirdischen Leitungsanlagen zu bekommen.

Die an diese radikale und zum Teil in örtlichen Verhältnissen begründete Massnahme geknüpften Erwartungen scheinen sich im grossen und ganzen erfüllt zu haben. Der Strassen-

---

[1] S.V. Nr. 45.

verkehr wickelt sich bedeutend flüssiger ab und die Verkehrsstockungen sollen sich durch den Fortfall der Strassenbahn stark verringert haben. Die Reisegeschwindigkeit beträgt 12 km/std gegenüber 7 km/std vorher. Die Gesamtlänge der Omnibuslinien wird mit 112 km angegeben.

Über die Erfahrungen, die man in Rom mit dem Ersatz der Strassenbahn durch den Kraftomnibus gemacht hat, wird in der Kölnischen Volkszeitung vom 13. Juli 1930 unter der Überschrift"S c h a t t e n s e i t e n R o m s" [1] wie folgt berichtet:

"Vor einigen Monaten, nach der Umstellung der römischen Verkehrsmittel auf den Autobus in der Innenstadt, schrieb der "Daily Telegraph" nüchtern, dass Rom die lärmvollste Hauptstadt der Welt geworden sei. Ein immerhin beachtliches Urteil des weitgereisten, vortrefflichen römischen Korrespondenten dieses Blattes. Fast die gesamte in Rom vertretene Auslandspresse kritisierte die Umstellung des Verkehrs, weil Schäden und Nachteile zutage traten, die auch die zahlreichen fremden Besucher angehen. Der Reisende aus anderen Ländern weiss wirklich manchmal nicht, wohin er sich in den engen Strassen des Stadtzentrums, die zum grössten Teil keine Bürgersteige besitzen, hinflüchten soll, wenn er sich unerwartet einem hindurchrasenden Autobus gegenübersieht, der dazu noch eine Wolke von meist mässigem Benzin oder Naphta hinter sich herführt.

Von dem Anwachsen der Strassenunfälle in Rom ist schon an dieser Stelle berichtet worden. Die Schofföre tragen in der Regel daran keine Schuld, denn im allgemeinen ist der italienische Strassenschofför ein gewandter Fahrer. Das Missverhältnis zwischen der Enge der Strassen und Gassen in der Altstadt und der vorgeschriebenen Geschwindigkeit der Autobusse ist die eigentliche Wurzel des Übels.

Man wollte den Kern der Stadt mit seinen historischen Kirchen und Palästen möglichst von elektrischen Bahnen frei machen, um so eine "Z o n e d e s S c h w e i g e n s" zu gewinnen. Als dieser Plan den Römern zu Neujahr 1930 beschert wurde, schrieben wir wenige Tage später, dass man diese Zone des Schweigens nicht entdecken könne und dass die Römer selbst

---

[1] S.V. Nr.28.

sie als Zone des Benzingestanks bezeichneten. Jetzt, nach bald einem halben Jahre, stellt das Regierungsblatt "Giornale d Italia" vom 20.Juni unter der Überschrift "Rom eine der geräuschvollsten Städte der Welt" in Sperrschrift die Frage: "Wo exiistiert diese Zone des Schweigens?" Was danach das Blatt des Palazzo Chigi zu erzählen weiss, ist eine lange und nur zu berechtigte Klage gegen das Überwuchern eines unerträglichen Verkehrslärms in Rom. Die Piazza Cavour war vor der Abschaffung der Strassenbahn ruhig, jetzt ist sie in eine wahre Hölle verwandelt worden."

Die Lage in England.

In der Zeit vom 9. bis 15. Juli 1929 unternahmen führende Männer der deutschen Verkehrswirtschaft eine Studienreise nach England, um die Wirtschaftlichkeit der englischen Oberleitungsomnibusse zu untersuchen. In dem Bericht, der von den Direktoren A. Bertram-Duisburg, H. Nölkensmeier-Düsseldorf und A.Schiffer-Essen erstattet wurde, wird unter anderem folgendes ausgeführt:

"England hat mit dem Trolleybussystem recht gute Erfahrungen gemacht. Die Umstellung wird sogar vom Staate unterstützt, indem er Anleihen zu diesem Zweck bewilligt, die mit 10% zu verzinsen und in 10 Jahren zu tilgen sind. Dies sollte auch uns Veranlassung geben, die früher gemachten zaghaften Versuche mit gleislosen Bahnen unter Zunutzemachung der vorliegenden Erfahrungen wieder aufzunehmen.

Der Oberleitungsomnibus ist tatsächlich ein angenehmes, bequemes und schnelles Verkehrsmittel, dessen leichter Lauf und hohe Anfahrtsbeschleunigung besonders hervorgehoben werden muss. Auch die Wirtschaftlichkeit dieses Betriebes ist durchaus günstig. Seine V e r w e n d u n g ist zu empfehlen für Linien, die einmal später als Strassenbahn betrieben werden sollen, aber auch als Ersatz oder Verlängerung von Strassenbahnlinien, insbesondere, wenn infolge starker Abnutzung eine Erneuerung des Oberbaues notwendig wird, endlich auch dort, wo enge ver-

kehrsreiche Strassen eine Strassenbahn nicht mehr zulassen. Mitbestimmend für die Wirtschaftlichkeit sind allerdings gut unterhaltene Strassen.

Trotz der Gebundenheit an den Fahrdraht kann der Trolleybus als freizügig bezeichnet werden und hat viele beachtenswerte Vorzüge gegenüber dem Benzinomnibus und der Strassenbahn.

Vorzüge gegenüber dem Benzinomnibus.

1. Der Oberleitungsomnibus arbeitet, insbesondere bei dichtem Verkehr, betriebswirtschaftlich wesentlich günstiger als der Benzinomnibus: billige elektrische Betriebskraft aus einheimischer schwarzer und weisser Kohle, anstatt Bezug ausländischer im Preise schwankender Brennstoffe (die Benzineinfuhr ist in der ersten Hälfte 1929 gegenüber dem Vorjahre mengenmässig um über 60% im Werte von 53,4 Mill. RM gestiegen, die Benzoleinfuhr hat um fast 30% im Werte von 28,7 Mill. RM zugenommen, die Treibstoffeinfuhr hat in den letzten vier Jahren eine Steigerung von 175% erfahren). Der Elektromotor des Trolleybus verlangt weniger Unterhaltung als der Benzinmotor mit allen seinen Bestandteilen.
2. Bedeutend grössere Betriebssicherheit und Betriebsbereitschaft; Benzinmotor ist empfindlich, Anlauf bei kaltem Wasser lässt noch vielfach zu wünschen übrig. Kein Anwärmen des Kühlwassers.
3. Doppelt solange Lebensdauer wie der Benzinomnibus.
4. Bessere Ausnutzung der Grundfläche durch Gewinnung des Raumes infolge Wegfall des Verbrennungsmotors.
5. Fast geräuschloses, sehr gleichmässiges Anfahren, auch nach mehrjährigem Betrieb. Fortfall des besonders bei Steigungen auftretenden, lärmenden Antriebsgeräusches der Getriebezahnräder des Benzinomnibusses.
6. Wegfall der für die Fahrgäste unangenehmen Auspuffgase; vollkommen geruchlos.
7. Keine Feuersgefahr in dem Ausmasse wie beim Benzinomnibus (Prämienermässigung).
8. Verwendung des eingearbeiteten Personals der Strassen-

bahnen für den Fahrdienst sowohl als auch für die Instandhaltung der Wagen. Spezialhandwerker, wie für den Benzinomnibus sind nicht nötig. Fortfall der Lagerhaltung und des Bezugs teuerer Ersatzmaterialien wie beim Benzinomnibus.

Vorzüge gegenüber der Schienenbahn.

1. Geringere Anlagekosten bei Neueinrichtungen von Verkehrsverbindungen.
2. Fortfall der Gleisanlage- und der Gleisunterhaltungskosten. Bei Änderung der Bahnanlagen und des Betriebes (Fahrplan) keine kostspieligen Schienen- und Weichenverlegungen.
3. Schnellere Abwicklung des Verkehrs, da der Oberleitungsomnibus schneller anfährt und sich dem übrigen Verkehr in jeder Beziehung anpassen kann. Fortfall der Fahrdammüberschreitung durch die Fahrgäste. Der Oberleitungsomnibus fährt an die Gehbahn heran.
4. Trotz der Gebundenheit an den Fahrdraht ist der Oberleitungsomnibus freizügiger als die Strassenbahn. Leichtere Verlegbarkeit einer Linie in andere Strassenzüge, sowie Verwendbarkeit in engen Strassen und bei sehr kleinen Bogenhalbmessern, wo Strassenbahnen nicht mehr zugelassen sind.
5. Der Oberleitungsomnibus fällt, weil ein Kraftfahrzeug, nicht unter die Bestimmungen des Kleinbahngesetzes; (Vorteile, besonders bei Kreuzungen von Reichsbahnlinien).
6. Möglichkeit, die gleislose Bahn in eine ortsfeste umzuwandeln, ohne nennenswerten Verlust des für die Fahrleitung aufgewendeten Kapitals.

Als Ergebnis der Studienreise hat man die Überzeugung gewonnen, dass für die Verkehrsunternehmungen in dem elektrischen Oberleitungsomnibus ein neues Verkehrsmittel entstanden ist, das bei richtiger Anwendung die besten Aussichten auf Wirtschaftlichkeit bietet und in hervorragendem Masse geeignet ist, ohne grossen Kapitalauf-

wand das Verkehrsbedürfnis abzutasten, zu befriedigen und zu steigern."

Einen weiteren sehr guten Einblick in die englischen Verkehrsverhältnisse geben die Veröffentlichungen von Dr.R. Gretsch [1] im Archiv für Eisenbahnwesen.

Im Jahre 1928 sah sich die englische Regierung durch den starken, nicht vorausgesehenen Aufschwung, den das gesamte Verkehrswesen in den letzten 20 Jahren genommen hatte, gezwungen, einen Sonderausschuss einzusetzen. Seine Untersuchungen sollten sich mit der Möglichkeit einer Zusammenfassung des gesamten Verkehrsdienstes (Personen- wie Güterbeförderung) befassen und vor allem eine Beantwortung der folgenden Frage suchen: "Was hat zu geschehen, um die sämtlichen in Grossbritannien eingesetzten Verkehrsmittel vom Gesichtspunkt bester volkswirtschaftlicher Ausnutzung zu verwenden?"

Dem Ende Dezember 1930 erstatteten Schlussbericht waren zwei Untersuchungen vorausgegangen, "Über den Verkehr auf Landstrassen,"ausgegeben im Juli 1929 und "Über die Zulassung und Verkehrsregelung der Personenverkehrsmittel", erstattet im Oktober 1929. Hauptursache zur Einsetzung des vorgenannten Ausschusses ist jedoch, wie im Schlussbericht klar zum Ausdruck kommt, in dem unvorhergesehenen Anwachsen des Strassenverkehrs zu suchen. Ausser den Untersuchungen über den Verkehr auf den Strassen, über die städtischen Oberflächenverkehrsmittel, vor allem die Strassenbahnen und die Oberleitungswagen, befasste sich der Ausschuss noch mit dem englischen Eisenbahnwesen, den Wasserstrassen, der Küstenschiffahrt, sowie den Häfen und Docks.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollen natürlich nur die Ausführungen untersucht werden, die sich auf die städtischen Oberflächenverkehrsmittel beziehen. Die Berichte des Ausschusses sind deshalb von so hohem Wert, weil sie mit äusser-

[1] S.V. Nr. 18.

ster Sachlichkeit, ohne jede Beschönigung, die einzelnen Zusammenhänge untersuchen, die zu dem gegenwärtigen Zustand geführt haben. Sie beschränken sich nicht allein auf eine sachliche Kritik, sondern machen, frei von Sonderinteressen, rein vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus, positive Vorschläge zur Abhilfe und Besserung.

Bei der Stellungnahme zu den Vorschlägen und Anträgen, die an den Ausschuss eingereicht wurden, beschäftigte sich derselbe besonders eingehend mit der folgenden Frage: "Sollten die Strassenbahnen heute noch als eine notwendige Form des Verkehrswesens angesehen und dementsprechend, wo es die Verkehrsverhältnisse geboten erscheinen lassen, erweitert werden, oder sollen sie besser als eine überlebte Verkehrsform gelten, die moderneren Formen der Verkehrsbedienung Platz zu machen hat?"

Z u s a m m e n f a s s e n d äussert sich der Ausschuss über die städtischen Verkehrsmittel - Strassenbahn, Oberleitungswagen und Kraftwagen - dahin, dass sich die Strassenbahnen heute bereits in einem V e r a l t e r u n g s z u s t a n d befinden und infolge ihrer Schienengebundenheit häufig unnötige und erhebliche Gefahren für die Allgemeinheit bringen. Er empfiehlt daher, z u s ä t z l i c h e S t r a s s e n b a h n e n n i c h t m e h r z u b a u e n und - ohne einen Zeitpunkt dafür anzugeben - S t r a s s e n b a h n e n a l l m ä h l i c h z u b e s e i t i g e n, um anderen, moderneren Beförderungsmitteln Platz zu machen. Für die Mehrzahl der Fälle erscheint dem Ausschuss zur Zeit der O b e r l e i t u n g s w a g e n der geeignetste Ersatz für die Strassenbahnen, da er eine wirtschaftliche Übergangsform von der Strassenbahn zum Kraftomnibus darstellt.

Die großstädtischen Verkehrsmittel in Nordamerika im Jahre 1931.

Die Strassenbahnen an der Spitze.

Im gesamten städtischen und zwischenstädtischen Verkehr wurden im Jahre 1931 rd. 14 Milliarden Personen befördert (nach Transit Journal I Jahrgang 1932). Das entspricht ungefähr der 116fachen Bevölkerung des Landes. An dieser Verkehrsleistung sind die städtischen S c h n e l l - und S t r a s s e n b a h n e n, die Autobusse und Kraftdroschken beteiligt. Den Hauptteil des Verkehrs hat mit 60% die Strassenbahn bewältigt. Es folgen die Schnellbahnen mit 17%, die Autobusse mit 12% und die Vorortbahnen mit 7%.

In Städten mit mehr als 500 000 Einwohnern verteilte sich der Verkehr zu 90% auf die Gleisbahnen und zu 8% auf Autobusse und zu 2% auf Kraftdroschken. In Mittelstädten über 100 000 Einwohnern waren die entsprechenden Zahlen: 78,20 u.2. In K l e i n s t ä d t e n dagegen steht der A u t o b u s i m V o r d e r g r u n d. Von 14 000 Autobussen im Stadtverkehr gehören über 10 000 Wagen den elektrischen Bahnen, so dass von einem Wettbewerb kaum noch gesprochen werden kann.

Die zunehmende Verschlechterung der Wirtschaftslage in Nordamerika wirkte sich auch im Verkehrswesen aus. Gegen 1930 belief sich die Abnahme der beförderten Personen und Einnahmen auf etwa 9,5%, die Fahrgelder und Löhne blieben fast unverändert, die Ausgaben für Unterhaltung und Erneuerung sanken dagegen infolge allgemeiner Preisminderung um über 8%, die Reineinnahmen blieben hinter dem Jahre 1930 etwas zurück.

Zunahme des Fahrdrahtbusbetriebes.

Der Fahrdrahtbusbetrieb hat im Jahre 1931 wieder eine starke Zunahme erfahren. Acht Städte sind zum Drahtbus übergegangen, so dass er jetzt in 20 Städten vertreten ist. Von diesen haben 5 Städte ßber 500 000 Einwohner, sieben unter 100 000, sieben zwischen 100 000 und 500 000. Zusammengerechnet beträgt die Länge der Oberleitung 304 km, der gesamte Wagenpark umfasst 266 Fahrzeuge. C h i c a g o, das bereits Anfang 1931 den ausgedehntesten Fahrdrahtbusbetrieb besass,

hat im Laufe des Jahres 25 weitere Fahrdrahtbusse eingestellt und hat nunmehr über 300 km Fahrdrahtbuslinien in Betrieb. Acht Städte werden den Betrieb im Jahre 1932 aufnehmen, etwa 20 andere Städte beschäftigen sich mit dieser Frage.

In der amerikanischen Fachzeitschrift "Elektric Traction" (Oktober 1930) finden sich die folgenden interessanten Mitteilungen über den Massenverkehr in den Großstädten der Union:

"Das Anlagekapital der nordamerikanischen S t r a s s e n b a h n e n beziffert sich auf etwa 5 Milliarden $. Die Bevölkerung in den grossen amerikanischen Städten hat von 1920 bis 1930 um etwa 30 v.H. zugenommen, der S t r a s s e n b a h n v e r k e h r jedoch um fast 5 v.H. a b g e n o m m e n. Eine Ausnahme macht nur Chicago, das eine geringe Zunahme der Strassenbahnfahrgäste aufweist. St. Louis verzeichnet dagegen seit 1923 jährlich 3% Abnahme. Nach Feststellungen im Stadtkern verteilte sich der Gesamtverkehr in St.Louis 1930 folgendermassen (in Klammern die Zahlen von 1925): Strassenbahn 55% (63), Omnivusse 7% (7), Autodroschken 3% (1), Privatkraftwagen 354 (29).

Trotzdem ist die Strassenbahn in den meisten Großstädten auch heute noch d a s Massenverkehrsmittel. Selbst in New York behauptet sie nach wie vor eine wichtige Stellung im Gesamtverkehr. So wurden 1928 in New York befördert: auf den Untergrund- und Hochbahnen 2018 Mill., auf den Strassenbahnen 989 Mill., auf den Vorortlinien der Dampfbahn 423 Mill. und auf den Omnibussen 111 Mill. Personen.

In welchem Masse der S t r a s s e n b a h n v e r k e h r durch den ständig zunehmenden K r a f t w a g e n v e r k e h r beeinflusst worden ist, zeigt die folgende Zusammenstellung, deren Zahlen für die Vereinigten Staaten insgesamt gelten:

Jahr	Durch Strassenbahnen beförderte Personen in Milliarden	Registrierte Kraft-fahrzeuge in Millionen
1920	15,5	9,2
1922	15,3	12,2
1925	15,2	19,9
1927	14,9	23,1
1928	14,6	24,5
1929	14,4	26,5

In allen amerikanischen Städten zeigt sich in den letzten Jahren eine Verlagerung der Verkehrsbeziehungen auch dadurch, dass die W o h n d i c h t e in den inneren Stadtteilen abnimmt und in den ä u s s e r e n B e z i r k e n wächst. So ist z.B. in Manhattan die Einwohnerzahl zwischen 1920 und 1930 um 19% zurückgegangen, dagegen in den Vorstädten um 70% gestiegen. In St.Louis beträgt die letztere Zahl sogar 115%. Der Hauptantrieb dazu wird in der Ausbreitung des Privatkraftwagens gesehen, der eine grössere Freizügigkeit gestattet.

Überleitung zum speziellen Teil.

Aus diesen Darlegungen dürfte schon zu ersehen sein, dass sich die Rangordnung der einzelnen städtischen Verkehrsmittel durch das Auftreten des Fahrdrahtbusses stark geändert hat. Man könnte heute unter besonderer Berücksichtigung der englischen Verhältnisse vielleicht folgende Reihenfolge aufstellen:

1.) Strassenbahn.
2.) Diesel-Omnibus.
3.) Leichtöl-Omnibus.
4.) Fahrdrahtbus.

Ein Betrieb mit diesel-elektrischem Antrieb dürfte wohl zwischen 2 und 3 liegen.

Besonders beachtenswert sind die e n g l i s c h e n Urteile über die städtischen Verkehrsmittel. Es wäre verfehlt, alle Folgerungen schematisch auf die deutschen Verhältnisse übertragen zu wollen, aber sie müssen uns doch zu denken geben.

Die Strassenbahn wird wohl immer das Massenverkehrsmittel bleiben, besonders auf eigenem Bahnkörper, aber wenn es gelingt, Grossraumwagen zu bauen und für diese Verkehrsmittel auch das Anhängewagen-Problem zu lösen, dann dürfte sich das Verkehrsgebiet des Omnibusses und des Fahrdrahtbusses vergrössern. Die unbedingt notwendigen genauen rechnerischen Untersuchungen liefert der spezielle Teil.

Spezieller Teil.

1. Kapitel

Die Verkehrslage in Wiesbaden.

Am 1. April 1929 wurde in Wiesbaden die Strassenbahn auf den Linien, die bis dahin von der "Süddeutschen Eisenbahn-Gesellschaft" (S.E.G.) betrieben wurden, durch den Omnibus ersetzt. Auf alle Gründe zu dieser Umstellung kann nicht näher eingegangen werden, da sie zum grossen Teil kommunalpolitischer Art waren. Durch die Beibehaltung ihrer eigenen Linien hat aber die Stadt Wiesbaden zum Ausdruck gebracht, dass sie kein grundsätzlicher Gegner der Strassenbahn ist.

Nachdem nun eine längere Zeit verstrichen ist, kann man die Frage stellen:

War es richtig, in einer Stadt wie Wiesbaden die Strassenbahn durch den Omnibus zu ersetzen?

Auf diese Frage will der folgende Selbstkostenvergleich eine Antwort geben.

Selbstverständlich sind die Selbstkosten bei der Wahl eines Verkehrsmittels nicht allein entscheidend, aber sie behalten doch grundlegendes Gewicht und bilden den Ausgangspunkt für weitere Erwägungen.

Einwandfreie Selbstkostenvergleiche lassen sich nur durchführen, wenn man sie für jede Linie einzeln durchführt. Es würde jedoch zu weit gehen, wenn man alle Linien in Wiesbaden einer Nachprüfung unterziehen würde. Es kann sein, dass einige Linien für ein bestimmtes Verkehrsmittel unrentabel, andere dagegen rentabel sind.

Es war aber notwendig, wenigstens zwei charakteristische Linien herauszugreifen, und die Frage zu stellen:

Wie teuer stellt sich bei diesen Linien für die Lösung ihrer Verkehrsaufgaben die Leistungseinheit, d.h. der Platzkilometer der verschiedenen Verkehrsmittel?

Benzin- bezw. diesel-elektrische Fahrzeuge konnten in der Rechnung nicht berücksichtigt werden, da die hierfür not-

wendigen Unterlagen nicht zu beschaffen waren.

Auch für das interessante Problem des Anhängewagens bei dem Omnibus oder dem Fahrdrahtbus bestand, wegen der noch bestehenden technischen Schwierigkeiten keine Möglichkeit, es in den Rechnungsgang einzufügen.

Wenn auch die vorliegenden Zahlen regional gebunden sind, so geben sie doch für Städte mit ähnlichen Verkehrsbedürfnissen wie Wiesbaden gute Anhaltspunkte.

Allgemein ist ein wesentlicher Unterschied bei der Selbstkosten-Ermittlung im Verkehrswesen und in der Industrie festzustellen. Während sich schon bei allen Industrien das Bestreben geltend gemacht hat, die Selbstkosten zwecks gerechter Verteilung genau zu ermitteln, kann man dasselbe vom Verkehrswesen nicht behaupten. Durch die unbeschränkte Fahrtenzahl bei Zeitkarten und durch den Einheitstarif kommt in alle fundamentalen Werte eine grosse Unsicherheit.

Dieser Gesichtspunkt verpflichtet jedoch, dem Übel abzuhelfen und durch eine genaue Kostenklärung zu einer planmässigen Tarifgestaltung auf Grund von Rechnungen und nicht nur von Schätzungen zu kommen.

2. Kapitel

Ermittlung der Selbstkosten der Strassenbahn.
(Rechnungsblätter 1 bis mit 5).

Die Selbstkosten werden in Kapitaldienst und Betriebskosten unterteilt. Im Kapitaldienst sind die Verzinsung und die Erneuerungskosten enthalten. Alle übrigen Selbstkosten gelten als Betriebskosten. Das nachfolgende Schema, das in Anlehnung an den "Selbstkostenvergleich Strassenbahn-Omnibus des Verbandes Deutscher Verkehrsverwaltungen" [1] benutzt wird, gibt die genaue Unterteilung an.

A. K a p i t a l d i e n s t.

I. Anlagekosten.
   1. Anlagekosten der Triebwagen und der Anhängewagen.
   2. Anlagekosten der Wagenhallen und des Werkstattraumes.
   3. Anlagekosten der Werkstatteinrichtung und des Ersatzteillagers.
   4. Anlagekosten der Gleisanlage und der Oberleitung.

II. Verzinsung.

III. Erneuerungskosten.
   1. Erneuerung der Triebwagen und der Anhängewagen.
   2. Erneuerung der Wagenhallen und des Werkstattraumes.
   3. Erneuerung der Werkstatteinrichtung und des Ersatzteillagers.
   4. Erneuerung der Gleisanlage und der Oberleitung.

B. B e t r i e b s k o s t e n.

I. Verwaltungs- und Handlungsunkosten.

II. Fahrdienst (Löhne und Ausrüstung für Fahrer, Schaffner und Aufsicht).

III. Zugkraft (Stromkosten).

IV. Stromführung (Instandhaltung der Oberleitung und der Stromzuführung).

V. Wagenunterhaltung.

VI. Bahnunterhaltung (Gleis- und Bahnkörper).

---

[1] S.V. Nr. 63.

VII. Gebäudeunterhaltung.
VIII. Steuern und soziale Beiträge.
IX. Versicherungskosten.
X. Allgemeines.

C. Gesamtselbstkosten - Kapitaldienst (Verzinsung plus Abschreibung) plus Betriebskosten.

Die Berechnung der einzelnen Selbstkosten ist aus den nachfolgenden Rechnungsblättern ersichtlich. Der folgende Text erläutert die in den Reihen enthaltenen Positionen.

K a p i t a l d i e n s t .

Ermittlung der einzelnen Anlagekosten.

Reihe 1: Streckenlänge in Kilometern.

Die Streckenlängen der untersuchten Linien betragen: Linie 1: 8,1 km; Linie 3: 4,5 km.

Reihe 2: Wagenfolge in Minuten.

Es werden Wagenfolgen bezw. bei Anhängewagen Zugfolgen von 4, 10, 20 Minuten angenommen.

Reihe 3: Triebwagenkilometer im Jahr.

Um aus den Gesamtkosten je Jahr für Verzinsung und Abschreibung die Selbstkosten je Wagenkilometer zu ermitteln, ist es nötig, die gesamten im Laufe des Jahres gefahrenen Triebwagenkilometer zu berechnen. Dies geschieht nach folgender Formel:
Triebwagenkilometer im Jahr = 2 x Streckenlänge x Anzahl der Wagen bezw. Züge je Stunde (Verkehrsdichte) x tägliche Betriebsstunden x 365.

Es wird eine durchschnittliche Betriebsdauer von 18 Stunden angenommen. Die Zahlen der Reihe 3 werden in Tausend eingetragen.

Reihe 4: Reisegeschwindigkeit in km je Stunde.

Den Wiesbadener Verhältnissen entsprechend wird eine Reisegeschwindigkeit von 15 km je Stunde angenommen.

Reihen 5 und 6: Wagenzahl.

Die Zahl der fahrplanmässigen Triebwagen lässt sich nach der folgenden Formel ermitteln:

$$z = \frac{2 \cdot s}{v \cdot a}$$

Darin bedeutet:

z = Wagenzahl
s = Strecke in km
v = Geschwindigkeit in km/Std.
a = Wagenfolge in Stunden.

Die mit dieser Formel ermittelten Wagenzahlen reichen nicht aus, denn für Ausfälle und Überholungen müssen Zuschläge gemacht werden. Um die tatsächlich erforderliche Wagenzahl zu ermitteln, geht man von der Kilome-

terleistung je Triebwagen im Jahr aus. Diese beträgt in Wiesbaden durchschnittlich 55000 km im Jahr. Dividiert man die Zahlen der Reihe 3 durch 55000, so erhält man durch Auf- bezw. Abrundung die Zahlen der Reihe 5. Für die Anzahl der Anhängewagen (Reihe 6) wird angenommen, dass sie gleich der Anzahl der fahrplanmässigen Triebwagen ist. Dies entspricht der durchschnittlichen Verwendung der Anhängewagen in den Wiesbadener Betrieben.

Reihe 7: Kilometerleistung je Triebwagen im Jahr.

Wie oben gesagt, beträgt die durchschnittliche Wagenausnutzung in Wiesbaden 55000 km im Jahr. Die genauen Zahlen der Reihe 7 für die einzelnen Wagenfolgen werden durch Teilung der Zahlen der Reihe 3 durch die der Reihe 5 ermittelt. Die Werte der Reihe 7 sind wie bei der Reihe 3 in Tausend eingetragen.

Reihen 8 und 9: Anlagekosten für die Wagen.

a) Kleine Triebwagen ohne Anhängewagen mit 45 Plätzen,
b) Züge, bestehend aus einem kleinen Triebwagen und einem kleinen Anhängewagen zu je 45 Plätzen, also mit insgesamt 90 Plätzen.

Folgende Preise werden entsprechend den vorliegenden Zahlen eingesetzt:

Kleine Triebwagen . . . . . 27.200 RM
Kleine Anhängewagen . . . . 13.600 RM

Aus den Wagenzahlen der Reihen 5 und 6 ergeben sich durch Multiplikation mit den vorstehenden Preisen die Anlagekosten der Reihen 8 und 9.

Reihen 10 und 11: Anlagekosten für Wagenhallen und Werkstattraum.

Die Anlagekosten der Wagenhalle und des Werkstattraums werden gleich hoch für einen Triebwagen und für einen Anhängewagen eingesetzt. Für die anteiligen Kosten je Wagen sind der Rechnung auf Grund vorliegenden Materials folgende Zahlen zugrunde gelegt.

Kosten für Wagenhalle und Werkstattraum.

Für 1 - 20 Wagen . . . . RM 6.800.--
Für mehr als 20 Wagen . RM 6.400.--.

Die Anlagekosten (Reihen 10 und 11) sind das Produkt aus der Anzahl der Wagen (Reihen 5 und 6) und den

entsprechenden Anlagekosten für jeden Wagenstand.

Reihe 12: Anlagekosten für Werkstatteinrichtung und Ersatzteillager.

Die Anlagekosten je Triebwagen belaufen sich auf RM 2.400.--. Durch Multiplikation dieser Zahl mit den Zahlen der Reihe 5 ergeben sich die Zahlen der Reihe 12. Die Anhängewagen werden für Werkstatteinrichtung und Lager nicht berücksichtigt, da für diese zusätzliche Aufwendungen nur in ganz geringem Umfange nötig sind.

Reihe 13: Anlagekosten für Gleis und Oberleitung.

Die Kosten für Gleis und Oberleitung belaufen sich in Wiesbaden auf 150 RM/lfd m bei Verwendung von Doppelgleis. Es wurde für alle Wagenfolgen die gleiche doppelspurige Anlage angenommen, da der Autobus- und Fahrdrahtbusbetrieb wegen des Wegfalls jeder Kreuzung nur mit einer doppelspurigen Bahn zu vergleichen ist.

Zusammenstellung der Anlagekosten.

Reihen 14 und 15: Gesamtanlagekosten.

Die Zahlen in den folgenden Reihen werden durch Addition der jeweiligen Anlagekosten für die Wagen, Wagenhallen und den Werkstattraum, Werkstatteinrichtung und Ersatzteillager sowie Gleisanlage und Oberleitung ermittelt. Die Reihe 14 entsteht durch Addition der Reihen 8, 10, 12, 13. Die Reihe 15 entsteht durch Addition der Reihen 8, 9, 11, 12 und 13. Besonders wichtig ist die Investierung an Kapital je gefahrenem Rechnungskilometer im Jahr. Ein Rechnungskilometer ist bei einem Betrieb mit nur Triebwagen gleich einem Triebwagenkilometer. Für einen Betrieb mit Anhängewagen wird ein Anhängewagenkilometer gleich 0,5 Rechnungskilometer gerechnet, sodass beim Anhängewagenbetrieb ein Zugkilometer gleich 1,5 Rechnungskilometer ist. Die Abkürzung für Rechnungskilometer lautet "Rkm". In den Reihen 14 und 15 sind die Anlagekosten je Rechnungskilometer in Pfennig (Pf/Rkm) aufgeführt.

Verzinsung der Anlagekosten.

Reihen 14^5 bis $15^{\frac{8}{x}}$:

Für die Verzinsung werden Zinssätze von 5% und 8% angenommen. Es wurde die gleiche Grundnummerierung beibehalten.

Reihe 14 gibt die Gesamtanlagekosten bei einem Betrieb ohne Anhängewagen an.

Reihe 14^5 gibt den Zinsendienst bei 5% in tausend an.

Reihe $14^{\frac{5}{x}}$ zeigt die Kosten für den Rechnungskilometer.

Reihe 14^8 gibt den Zinsendienst bei 8% in tausend an.

Reihe $14^{\frac{8}{x}}$ zeigt die Kosten für den Rechnungskilometer.

Reihe 15 gibt die Gesamtanlagekosten bei einem Betrieb mit Anhängewagen an.

Die übrigen Reihen folgen der obigen Einteilung.

Erneuerungskosten der einzelnen Anlagewerte.

Da die Erneuerungssätze der einzelnen Teile der Bahnanlage von einander abweichen, so wird der jährliche Gesamtbetrag für Erneuerung aus den einzelnen Anlagekosten der Reihen 8 bis 15 ermittelt. Die Grundnummerierung wurde auch hier beibehalten. Während Reihe 8 die Anlagekosten für kleine Triebwagen angibt, bezeichnet 8^e die Erneuerungskosten für die gleiche Reihe.

Reihen 8^e und 9^e: Erneuerungskosten für den Wagenpark.

Für Triebwagen wird eine Lebensdauer von 20 Jahren und damit ein Abschreibungssatz von 5%, für Anhängewagen eine Lebensdauer von 25 Jahren und damit ein Abschreibungssatz von 4% angenommen.

Reihen 10^e und 11^e: Erneuerungskosten für Wagenhallen und Werkstatträume.

Es wird eine Lebensdauer von 50 Jahren und damit ein Abschreibungssatz von 2% eingesetzt.

Reihe 12^e: Erneuerungskosten für Werkstatteinrichtungen und Ersatzteillager.

Es wird eine Lebensdauer von 10 Jahren und damit ein Abschreibungssatz von 10% zugrunde gelegt.

Reihe 13^{e}: Erneuerungskosten für Gleisanlage und Oberleitung.

Da die Lebensdauer der Gleis- und Oberleitungsanlage stark von den gefahrenen Triebwagenkilometern abhängt, so erscheint es notwendig, entsprechend der Wagenfolge, verschiedene Abschreibungssätze zu nehmen und zwar bei 5 Minuten 6%, bei 10 Minuten 4% und bei 20 Minuten 3%.

Zusammenstellung der Erneuerungskosten.

Reihen 14^{e} bis 15^{e}_{*}:

Reihe 14^{e} wird durch Addition der Reihen 8^{e}, 10^{e}, 12^{e}, 13^{e}, gefunden.
Reihe 15^{e} wird durch Addition der Reihen 8^{e}, 9^{e}, 11^{e}, 12^{e}, 13^{e} gefunden.
Die Reihen 14^{e}_{*} und 15^{e}_{*} geben die Zahlen in PF/Rkm an.

Betriebskosten.

Die Betriebskosten werden nach dem auf Seite 58 angeführten Schema eingesetzt. Ihre Werte stammen aus den Unterlagen der Wiesbadener Verkehrsbetriebe. Für die Betriebe mit oder ohne Anhängewagen hat sich in Betriebskosten kein Unterschied ergeben. Die Nummerierung erfolgt entsprechend der Einteilung.

Gesamtkosten der Strassenbahn = Kapitaldienst (Verzinsung plus Abschreibung) plus Betriebskosten.

In den folgenden Reihen sind die gesamten Selbstkosten für beide Betriebsarten unter Berücksichtigung der angenommenen Verzinsungen dargestellt.
Reihe $14^{5 + e}$ stellt den gesamten Kapitaldienst bei 5% Verzinsung dar, der durch Addition der Reihen 14^{5} und 14^{e} ermittelt wird. Reihe $14^{5}_{*}{}^{+ e + b}$ stellt den Kapitaldienst je Rkm dar. Reihe $14^{5}_{*}{}^{+ e + b}$ gibt die gesamten Selbstkosten in Pf/Rkm an. Die nächste Reihe, die mit $14^{5}_{\square}{}^{+ e + b}$ bezeichnet ist, enthält die Gesamtkosten in Pfennig je Platzkilometer. Die Abkürzung lautet: Pf/Plkm. Hierbei sind die Zahlen der Reihe $14^{5 + e + b}$ durch die Anzahl der Plätze dividiert worden.

Auf dieselbe Weise werden die folgenden Reihen bis zur Reihe $15^{8}_{\square}{}^{+ e + b}$ ermittelt.

III. Kapitel.

Ermittlung der Selbstkosten des Leichtöl-und Schweröl-Omnibusses.

(Rechnungsblätter 6 bis mit 11).

Im Gegensatz zu der Strassenbahn kann man beim Omnibus eine grosse Anzahl der verschiedenartigsten Einflüsse feststellen, die seine Selbstkosten erhöhen oder erniedrigen. Es seien z.B. nur der Zustand der Strassenoberfläche und die Fahrweise genannt. Es ist unmöglich, im Rahmen der vorliegenden Arbeit alle diese Einflüsse zu erfassen, aber auch nicht erforderlich, da sie sich in den nachfolgenden praktisch gewonnenen Zahlen ausdrücken. Bei den einzelnen Positionen wird noch darauf hingewiesen werden.

In der nachfolgenden Selbstkostenermittlung werden Leichtöl- und Schwerölomnibus zusammengefasst. Nur wo sich Abweichungen ergeben, wird dies besonders vermerkt.

Den Verhältnissen in Wiesbaden entsprechend wurde angenommen, dass auf der Linie 1 Omnibusse mit 60 Plätzen (Dreiachser) und auf der Linie 3 Omnibusse mit 45 Plätzen (Zweiachser) verkehren. Die eingeklammerten Zahlen gelten für die Linie 3.

Die Selbstkosten des Omnibusses werden nach folgender Gliederung ermittelt:

A. Kapitaldienst.

I. Anlagekosten.

1. Anlagekosten der Wagen.
2. Anlagekosten der Unterstellhallen und des Werkstattraums
3. Anlagekosten der Werkstatteinrichtung und des Wagenzubehörs, des Ersatzteillagers und der Tankanlage.
4. Anlagekosten der Bereifung.

II. Verzinsung.

III. Erneuerungskosten.

1. Erneuerung der Wagen.
2. Erneuerung der Unterstellhallen und des Werkstattraumes.
3. Erneuerung der Werkstatteinrichtung und des Wagenzu-

behörs, des Ersatzteillagers und der Tankanlage.

B. Betriebskosten.

I. Verwaltungs- und Handlungsunkosten.
II. Fahrdienstlöhne.
III. Betriebsstoffkosten (Brennstoff und Oel).
IV. Bereifungskosten.
V. Wagen-Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten.
VI. Gebäudeunterhaltungskosten.
VII. Steuern und Abgaben und soziale Beiträge.
VIII. Versicherungskosten, Unfallschäden.

C. Gesamtselbstkosten = Kapitaldienst (Verzinsung plus Abschreibung) plus Betriebskosten.

Ermittlung der einzelnen Anlagekosten.

Reihe 1: Streckenlänge in Kilometern.

Linie 1 = 8,1 km; Linie 3 = 4,5 km.

Reihe 2: Wagenfolge in Minuten.

5, 10, 20 Minuten.

Reihe 3: Wagenkilometer im Jahr.

Die Berechnung erfolgt wie bei der Strassenbahn.

Reihe 4: Wagenzahlen.

Es wird eine Reisegeschwindigkeit von 16 km je Stunde angenommen. Die mit der Formel ermittelten Wagenzahlen sind wieder zu klein. Es müssen wieder Zuschläge für Ausfälle und Überholungen gemacht werden. Es wird dabei berücksichtigt, dass die durchschnittliche Wagenausnutzung für Omnibusse in Wiesbaden 50.000 km im Jahr beträgt, also weniger als die der Strassenbahn.

Reihe 5: Kilometerleistung je Wagen und Jahr.

Die Zahlen dieser Reihe entsprechen den Zahlen der Reihe 7 bei der Strassenbahn.

Reihe 6 und 7: Anlagekosten in 1000 M für die Wagen.

a) Leichtölomnibusse mit
60 Plätzen . . . . 30.000 M
45 Plätzen . . . . 21.000 M

b) Schwerölomnibusse mit
60 Plätzen . . . . 40.000 M
45 Plätzen . . . . 30.000 M

Aus den Wagenzahlen der Reihe 4 ergeben sich durch Multiplikation mit den verschiedenen Preisen die Anlagekosten der Reihen 6 und 7.

Reihe 8: Anlagekosten für Wagenhallen und Werkstattraum.

Die anteiligen Kosten je Wagen belaufen sich auf 6.000 M. Die Anlagekosten der Reihe 8 sind das Produkt aus der Wagenzahl (Reihe 4) und den anteiligen Kosten je Wagen.

Reihe 9: Anlagekosten für Werkstatteinrichtung und Zubehörlager.

Die Anlagekosten belaufen sich auf 2.000 M je Wagen. Durch Multiplikation dieser Zahl mit den Zahlen der Reihe 4 ergeben sich die Zahlen der Reihe 9.

Reihen 10 und 11: Anlagekosten für die Bereifung.

Die Bereifung kostet für Wagen
mit 60 Pl. (Dreiachser) ... 2.800 M
mit 45 Pl. (Zweiachser) ... 2.400 M.

Zusammenstellung der Anlagekosten.

Reihe 12 bis Reihe 13* Gesamtanlagekosten.

Die Zahlen in den folgenden Reihen werden durch Addition der jeweiligen Anlagekosten für die Wagen, Wagenhallen und den Werkstattraum, Werkstatteinrichtung und Ersatzteillager sowie die Bereifung ermittelt. Die Reihe 12 entsteht durch Addition der Reihen 6,8, 9 und 10. Die Reihe 13 dagegen durch Addition der Reihen 7,8,9 und 11.

Besonders wichtig ist die Investierung an Kapital je gefahrenen Wagenkilometer im Jahr. Sie ist für die beiden Betriebsarten in den Reihen 12* und 13* dargestellt. Man erhält sie, indem man die Zahlen der Reihen 12 und 13 jeweils durch die Reihe 3 dividiert. Die Abkürzung für den Begriff Wagenkilometer lautet "Wgkm".

Verzinsung der Anlagekosten.

Reihen 12 bis mit $13^{8}_{\%}$: Verzinsung der Anlagekosten.

Ebenso wie bei der Strassenbahn werden der Rechnung Zinssätze von 5% und von 8% zugrunde gelegt. Es wurde auch hier die gleiche Grundnummerierung beibehalten.
Reihe 12 gibt die Gesamtanlagekosten bei einem Betrieb mit Leichtölomnibussen an.
Reihe 12^{5} gibt den Zinsendienst bei einem Zinssatz von 5% in 1000 M an.
Reihe $12^{5}_{\%}$ zeigt den Zinsendienst pro Wagenkilometer.
Reihe 12^{8} gibt den Zinsendienst bei einem Zinssatz von 8% in 1000 M an.
Reihe $12^{8}_{\%}$ zeigt den Zinsendienst pro Wagenkilometer.
Die folgenden Reihen geben die gleichen Werte für den Schweröl-Omnibus-Betrieb an.

Erneuerungskosten der einzelnen Anlagewerte.

Ebenso wie beim Strassenbahnbetrieb, wird der jährliche Gesamtbetrag für Erneuerung aus den einzelnen Anlagekosten der Reihen 6 bis 13 ermittelt. Die Grundnummerierung wurde auch hier beibehalten. Während z.B. Reihe 6 die Anlagekosten für die Leichtölomnibusse angibt, bezeichnet 6^{e} die Erneuerungskosten für die gleiche Reihe.

Reihen 6^{e} und 7^{e}: Erneuerungskosten für den Wagenpark.

Auf die Wagenabnutzung wirken hauptsächlich die folgenden Faktoren ein:

1. Geleistete Kilometer.
2. Verschiedene Wertigkeit der Fabrikate.
3. Behandlung der Wagen im Betrieb.
4. Art der Wageninstandsetzung.
5. Grösse des Haltestellenabstandes.
6. Zustand der Strassen und des Geländes.

Es ist natürlich nicht möglich, im Rahmen der vorliegenden Arbeit alle diese verschiedenen Einflüsse zu berücksichtigen. Die als Durchschnitt angenommenen

Abschreibungssätze entsprechen aber den bisherigen Erfahrungen.
Für Leichtöl-Omnibusse wurde ein Abschreibungssatz von 12% für beide Wagenarten angenommen.
Bei der Verwendung von Dieselmotoren muss man heute noch eine grössere Abschreibung vorsehen, da aus Sicherheitsgründen für den neu eingeführten Dieselmotor zunächst mit einer geringeren Lebensdauer zu rechnen ist als bei dem Vergasermotor, der bereits eine lange Entwicklungszeit hinter sich hat.

Für den Schweröl-Omnibus wurde daher für beide Betriebsarten ein Abschreibungssatz von 17% angenommen.

Reihe 8^e: Erneuerungskosten für die Wagenhallen und die Werkstatträume.

Es wird mit einer Lebensdauer von 25 Jahren und damit mit einem Abschreibungssatz von 4% gerechnet. Der Unterschied gegenüber dem Strassenbahnbetrieb erklärt sich daraus, dass die Wagenhallen für Omnibusse leichter gebaut werden.

Reihe 9^e: Erneuerungskosten für Werkstatteinrichtungen und Zubehörlager.

Es wird ebenso wie bei dem Strassenbahnbetrieb eine Lebensdauer von 10 Jahren und damit ein Abschreibungssatz von 10% zugrunde gelegt.

Zusammenstellung der Erneuerungskosten.

Reihen 12 mit 13^e_*: Zusammenstellung der Erneuerungskosten nach Wagenart.

Reihe 12^e wird durch Addition der Reihen 6^e, 8^e und 9^e gefunden.
Reihe 13^e wird durch Addition der Reihen 7^e, 8^e und 9^e gefunden.
Die Reihen 12^e_* und 13^e_* geben die Werte in Pf/Wgkm an. Man erhält sie, indem man die Reihen 12^e und 13^e jeweils durch die Reihe 3 dividiert.

Betriebskosten.

Im Gegensatz zum Strassenbahnbetrieb, bei dem es mög - lich war, die Betriebskosten einheitlich für beide Betriebsarten mit 61,4 Pf/Rkm einzusetzen muss man beim Omnibusbetrieb für die Linien 1 und 3 einen Unterschied machen. Man muss für jede Betriebsart gesondert eine Aufstellung der Betriebskosten durchführen. Dies ist auf den Blättern 9 und 10 entsprechend den vorliegenden Unterlagen aus den Wiesbadener Verkehrsbetrieben geschehen.

Für die Reihen $12^{b}_{*}{}^{I}$ mit $13^{b\ II}$ ergaben sich bei beiden Betriebsarten keine Unterschiede. Die Nummerierung der einzelnen Reihen wurde der Einteilung der Betriebskosten entsprechend durchgeführt. So bringt z.B. die Reihe $12^{b}*^{I}$ die Verwaltungs- und Handlungsunkosten für den Leichtöl- Omnibus-Betrieb in Pfennig je Wagenkilometer.

Bei den Betriebsstoffkosten kann man folgende Einflüsse feststellen, die auf ihre Höhe einwirken:

1. Die Wagengrösse.
2. Das Gelände.
3. Der Zustand der Strasse.
4. Die Brennstoffpreise.
5. Die Brennstoffart.
6. Die Art des Motors sowie die Motorstärke im Verhältnis zur Wagengrösse.
7. Der Betriebszustand des Motors und des Wagens.
8. Die Art der Bereifung.
9. Die Besetzung des Wagens.
10. Der Haltestellenabstand.

Gerade bei den Brennstoffkosten zeigt sich der grosse Vorteil des Dieselmotors. Die Kosten des letzteren sind fast um 70% niedriger als die des Leichtölomnibusses.

Die Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten sind beim Schwerölomnibusbetrieb grösser, da hier die Wagen durch den Dieselmotor stärker beansprucht werden.

Bei den Gruppen VII und VIII ergeben sich natürlich für die kleineren Wagen der Linie 3 auch niedrigere Werte.

Die Reihen 12^{b}_{*} und 13^{b}_{*} , die durch Addition der Reihen

$12^{b}_{*\,I}$ bis mit $12^{b}_{*\,VIII}$ bezw. $13^{b}_{*\,I}$ bis mit $13^{b}_{*\,VIII}$ entstehen, geben die Gesamtbetriebskosten in Pf/Wgkm an, sowohl für den Leichtöl-Omnibus-Betrieb wie auch für den Schwerölomnibusbetrieb.

Gesamtkosten = Kapitaldienst (Verzinsung plus Abschreibung) plus Betriebskosten.

Auf Blatt II geben die folgenden Reihen die gesamten Selbstkosten für beide Betriebsarten unter Berücksichtigung der angenommenen Verzinsungen an.

Reihe 12^{5+e} stellt den gesamten Kapitaldienst bei 5% Verzinsung dar, der durch Addition der Reihen 12^{5} und 12^{e} ermittelt wird.

Reihe 12^{5+e}_{*} stellt den Kapitaldienst je Wagenkilometer dar.

Reihe $12^{5+e\quad b}_{*}$ gibt die gesamten Selbstkosten in Pf/Wgkm an.

Die nächste Reihe, die mit $12^{5+e+b}_{\square}$ bezeichnet ist, enthält die Gesamtkosten in Pfennig je Platzkilometer. Die Abkürzung lautet: Pf/Plkm. Hierbei sind die Zahlen der Reihe 12^{5+e+b}_{*} durch die Anzahl der Plätze dividiert worden.

Auf die gleiche Weise werden die folgenden Reihen bis zur Reihe $13^{8+e+b}_{\square}$ ermittelt.

IV. Kapitel.

Ermittlung der Selbstkosten des Fahrdrahtbusses.

(Rechnungsblätter 12 bis mit 17).

Zur Ermittlung der Selbstkosten des Fahrdrahtbusses standen einerseits Kostenvergleiche des Auslandes zur Verfügung, andererseits auch die Erfahrungen, die mit dem elektrischen Oberleitungs-Omnibus-Betrieb Mettmann - Gruiten gemacht wurden.

Da der Fahrdrahtbusbetrieb nach seiner Art und Durchführung mehr dem Omnibusbetrieb als der Strassenbahn gleichkommt, so lehnen sich seine Kosten auch mehr dem ersteren Betrieb an. Es konnten also in vielen Fällen dieselben Werte verwendet werden. Ebenso wie beim Omnibusbetrieb wurde angenommen, dass auf der Linie 1 Fahrdrahtbusse mit 60 Plätzen (Dreiachser) und auf der Linie 3 Fahrdrahtbusse mit 45 Plätzen (Zweiachser) verkehren.

Die Selbstkosten des Fahrdrahtbusses werden nach folgender Gliederung ermittelt:

A. Kapitaldienst.

I. Anlagekosten.
1. Anlagekosten der Wagen.
2. Anlagekosten der Unterstellhallen und des Werkstattraums.
3. Anlagekosten der Werkstatteinrichtung, des Wagenzubehörs und des Ersatzteillagers.
4. Anlagekosten der Bereifung.
5. Anlagekosten der Oberleitung.

II. Verzinsung.

III. Erneuerungskosten.
1. Erneuerung der Wagen.
2. Erneuerung der Unterstellhallen und des Werkstattraums.
3. Erneuerung der Werkstatteinrichtung, des Wagenzubehörs und des Ersatzteillagers.
4. Erneuerung der Oberleitung.

B. Betriebskosten.

I. Verwaltungs- und Handlungsunkosten.
II. Fahrdienstlöhne.
III. Stromverbrauchskosten.
IV. Bereifungskosten.
V. Instandhaltungskosten der Oberleitung und der Stromzuführung.
VI. Wagen-Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten.
VII. Gebäudeunterhaltungskosten.
VIII. Steuern und Abgaben und soziale Beiträge.
IX. Versicherungskosten und Unfallschäden.

C. Gesamtselbstkosten = Kapitaldienst (Verzinsung plus Abschreibung) plus Betriebskosten.

Kapitaldienst.

Ermittlung der einzelnen Anlagekosten.

Reihe 1: Streckenlänge in Kilometern.
Linie 1 = 8,1 km; Linie 3 = 4,5 km.

Reihe 2: Wagenfolge in Minuten.
5, 10, 20 Minuten.

Reihe 3: Wagenkilometer im Jahr.
Die Berechnung erfolgt wie bei der Strassenbahn.

Reihe 4: Wagenzahlen.
Es wird eine Reissgeschwindigkeit von 16 km pro Stunde angenommen. Die mit der Formel ermittelten Wagenzahlen sind wieder zu klein. Es müssen wieder Zuschläge für Ausfälle und Überholungen gemacht werden. Es wird dabei angenommen, dass die durchschnittliche Wagenausnutzung für Fahrdrahtbusse, ebenso wie die der Omnibusse, in Wiesbaden 50.000 km im Jahr beträgt, also weniger als die der Strassenbahn.

Reihe 5: Kilometerleistung je Wagen und Jahr.
Die Zahlen dieser Reihe entsprechen den Zahlen der Reihe 7 bei der Strassenbahn.

Reihe 6: Anlagekosten der grossen Wagen.

Die Kosten für einen Dreiachser mit 60 Plätzen werden mit 33.000 eingesetzt.

Reihe 7: Anlagekosten der kleinen Wagen.

Die Kosten für einen Zweiachser mit 45 Plätzen werden mit 24.000.- RM eingesetzt.

Aus den Wagenzahlen der Reihe 4 ergeben sich durch Multiplikation mit den obenstehenden Preisen die Zahlen der Reihen 6 und 7.

Reihe 8: Anlagekosten für Wagenhallen und Werkstattraum.

Die anteiligen Kosten je Wagen belaufen sich auf RM 6.500. Sie sind wegen des elektrischen Betriebes höher als beim Omnibusbetrieb. Die Anlagekosten der Reihe 8 sind das Produkt aus der Wagenzahl (Reihe 4) und den anteiligen Kosten je Wagen.

Reihe 9: Anlagekosten für Werkstatteinrichtungen und Zubehörlager.

Die Anlagekosten belaufen sich ebenso wie beim Omnibusbetrieb auf RM 2.000 je Wagen. Durch Multiplikation dieser Zahl mit den Zahlen der Reihe 4 (Wagenzahl) ergeben sich die Zahlen der Reihe 9.

Reihe 10: Anlagekosten für die Bereifung.

Die Kosten sind die gleichen wie bei dem Omnibusbetrieb.

Die Bereifung kostet für Wagen mit

60 Plätzen (Dreiachser) ... 2.800 M
45 Plätzen (Zweiachser) ... 2.400 M

Reihe 11: Anlagekosten für die Oberleitung des Fahrdrahtbusses.

Die Kosten für die Oberleitung belaufen sich auf 25 RM pro laufenden Meter, wenn 4 Drähte angebracht werden. Es wurde zwecks Gleichstellung der Wettbewerbsgrundlagen angenommen, dass ebenso wie bei der Strassenbahn eine doppelspurige Oberleitung, also 4 Drähte, verlegt wurde.

Zusammenstellung der Anlagekosten.

Reihe 12 bis Reihe 13* : Gesamtanlagekosten.

Die Zahlen in den folgenden Reihen werden durch Addition der jeweiligen Anlagekosten für die Wagen, Wagen-

hallen und den Werkstattraum, Werkstatteinrichtungen und Ersatzteillager sowie die Bereifung und die Oberleitung ermittelt. Die Reihe 12 entsteht durch Addition der Reihen 6,8,9,10 und 11. Die Reihe 13 dagegen durch Addition der Reihen 7,8,9,10 und 11.

Besonders wichtig ist die Investierung an Kapital je gefahrenen Wagenkilometer. Sie ist für Dreiachser und Zweiachser in den Reihen 12* u. 13* dargestellt. Man erhält sie, indem man die Zahlen der Reihen 12 und 13 jeweils durch die Reihe 3 dividiert.

Die Abkürzung für den Begriff Wagenkilometer lautet "Wgkm".

Verzinsung der Anlagekosten.

Reihe 12 bis mit Reihe $13^{8}*$: Verzinsung der Anlagekosten.

Ebenso wie bei der Strassenbahn werden der Rechnung Zinssätze von 5% und von 8% zugrunde gelegt. Es wurde auch hier die gleiche Grundnummerierung beibehalten.
Reihe 12 gibt die Gesamtanlagekosten bei einem Betrieb mit grossen Wagen (Dreiachser mit 60 Plätzen) an,
Reihe 12^{5} gibt den Zinsendienst bei einem Zinssatz von 5% in 1000 M an.
Reihe $12^{5}*$ zeigt den Zinsendienst pro Wagenkilometer.
Reihe 12^{8} gibt den Zinsendienst bei einem Zinssatz von 8% in 1000 M an.
Reihe $12^{8}*$ zeigt den Zinsendienst pro Wagenkilometer.
Die folgenden Reihen geben nach dem gleichen Rechnungsgang die Werte für den Betrieb mit kleinen Wagen (Zweiachser mit 45 Plätzen) an.

Erneuerungskosten der einzelnen Anlagewerte.

Ebenso wie bei dem Strassenbahn- und Omnibusbetrieb wird der jährliche Gesamtbetrag für Erneuerung aus den einzelnen Anlagekosten der Reihen 6 bis 13 ermittelt. Die Grundnummerierung wurde auch hier beibehalten. Während z.B. Reihe 6 die Anlagekosten für die Dreiachser angibt, bezeichnet die Reihe 6^{e} die Erneuerungskosten für die gleiche Reihe.

Reihen 6^e und 7^e: Erneuerungskosten für den Wagenpark.

Der elektrische Betrieb bringt es mit sich, dass die Fahrdrahtbusse weniger beansprucht werden wie die Leichtöl- und Schweröl-Omnibusse. Es kann daher auch mit einer längeren Lebensdauer gerechnet werden.

Infolgedessen wird für den Fahrdrahtbus ein Abschreibungssatz von 10% angenommen.

Reihe 8^e: Erneuerungskosten für die Wagenhallen und die Werkstatträume.

Es wird mit einer Lebensdauer von 25 Jahren und damit mit einem Abschreibungssatz von 4% gerechnet.

Reihe 9^e: Erneuerungskosten für Werkstatteinrichtung und Zubehörlager.

Es wird ebenso wie bei dem Strassenbahn- und Omnibusbetrieb eine Lebensdauer von 10 Jahren und damit ein Abschreibungssatz von 10% zugrunde gelegt.

Reihe 11^e: Erneuerungskosten für die Oberleitung.

Da die Oberleitungsanlage stark von den gefahrenen Wagenkilometern abhängt, so ist es erforderlich, entsprechend der Wagenfolge, verschiedene Abschreibungssätze zu nehmen und zwar bei

5 Minuten 7%
10 Minuten 5%
20 Minuten 4%

Zusammenstellung der Erneuerungskosten.

Reihen 12^e mit 13^e_* : Zusammenstellung der Erneuerungskosten nach Wagenart.

Reihe 12^e wird durch Addition der Reihen 6^e, 8^e, 9^e und 11^e gefunden.

Reihe 13^e wird durch Addition der Reihen 7^e, 8^e, 9^e und 11^e gefunden.

Die Reihen 12^e_* und 13^e_* geben die Werte in Pf/Wgkm an. Man erhält sie, indem man die Reihen 12^e und 13^e jeweils durch die Reihe 3 dividiert.

Betriebskosten.

Ebenso wie bei dem Omnibusbetrieb ist es hier auch nicht möglich, für beide Betriebsarten gleiche Betriebskosten einzusetzen. Auf den Blättern 15 und 16 ist diese gesonderte Aufstellung durchgeführt worden.

Aus den Reihen $12^{b}*^{III}$ und $13^{b}*^{III}$ ersieht man, dass die Stromverbrauchskosten ihrer Höhe nach zwischen den Betriebsstoffkosten des Leichtöl- und des Schweröl-Omnibusses liegen.

Die Bereifungskosten sind niedriger, da die Reifen durch den Wegfall des Getriebes weniger beansprucht werden.

Die Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten des Fahrdrahtbusses sind um 3,9 Pf geringer als die des Leichtölomnibusses und um 6,2 Pf niedriger als die des Schwerölomnibusses.

Die Kosten für Steuern und Abgaben sind für den Fahrdrahtbus geringer, da er zur Kraftfahrzeugsteuer nicht so stark herangezogen wird.

Die Reihen $12^{b}*$ und $13^{b}*$, die durch Addition der Reihen $12^{b}*^{I}$ bis mit $12^{b}*^{IX}$ bezw. $13^{b}*^{I}$ bis mit $13^{b}*^{IX}$ entstehen, geben die Gesamtbetriebskosten in Pf/Wgkm für den Dreiachser und den Zweiachser an.

Gesamtkosten = Kapitaldienst (Verzinsung plus Abschreibung) plus Betriebskosten.

Auf Blatt 17 geben die folgenden Reihen die gesamten Selbstkosten für beide Betriebsarten unter Berücksichtigung der angenommenen Verzinsungen an.

Reihe 12^{5+e} stellt den gesamten Kapitaldienst bei 5% Verzinsung dar, der durch Addition der Reihen 12^{5} und 12^{e} ermittelt wird.

Reihe $12^{5}*^{+e}$ stellt den Kapitaldienst je Wagenkilometer dar.

Reihe $12^{5}*^{+e+b}$ gibt die gesamten Selbstkosten in Pf/Wgkm an.

Die nächste Reihe, die mit $12^{5}\square^{+e+b}$ bezeichnet ist, enthält die Gesamtkosten in Pfennig je Platzkilometer. Hierbei sind die Zahlen der Reihe $12^{5}*^{+e+b}$ durch die Anzahl der Plätze dividiert worden.

Auf die gleiche Weise werden die folgenden Reihen bis zur Reihe $13^{8}\square^{+e+b}$ ermittelt.

V. Kapitel

Selbstkostenvergleich: Strassenbahn/Omnibus/Fahrdrahtbus.

(Rechnungsblätter 18 bis mit 43).

I.) Vergleich der Anlagekosten.

In Zeiten der Kapitalknappheit ist der Vergleich der Anlagekosten besonders wichtig. Man ist geneigt, dem Verkehrsmittel den Vorzug zu geben, welches den geringeren Kapitalbedarf erfordert. Voraussetzung muss dabei allerdings sein, dass die Ersparnis in dem Kapitaldienst nicht durch Mehrausgaben in den Betriebskosten aufgezehrt wird.

In den Blättern 18, 19, 20 und 21 sind für die Linien 1 und 3 die Anlagekosten der einzelnen Verkehrsmittel in Abhängigkeit von der Wagenfolge einander gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass bei steigender Wagenfolge das Verhältnis der Anlagekosten der Strassenbahn zu den Anlagekosten des Leichtöl-O., des Schweröl-O. und des Fahrdrahtbusses immer ungünstiger wird. So ist z.B. (siehe Blatt 18) beim 5-Minutenverkehr bei der Strassenbahn mit Anhängewagen der Kapitalbedarf 2,30 Millionen M. und beim Leichtöl-Omnibus 0,938 Mill. M., mithin erfordert die Strassenbahn in diesem Falle ungefähr das 2,45-fache der Anlagekosten des Leichtöl-Omnibusses.

Beim 20-Minutenverkehr jedoch ist der Kapitalbedarf der Strassenbahn 1,52 Mill. M., während beim Omnibus der Kapitalbedarf nur 0,285 Mill. M. beträgt. Mithin erfordert die Strassenbahn hier das 5,35-fache des Anlagekapitals des Leichtölomnibusses.

Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Strassenbahn 90 Plätze anbietet gegenüber 60 Plätzen, die der Omnibus besitzt.

Dieselbe Betrachtung auf den Fahrdrahtbus und den Leichtöl-Omnibus angewendet, ergibt, dass bei 5-Minutenverkehr der Fahrdrahtbus das 1,3-fache, bei 20-Minutenverkehr das 1,8-fache des Anlagekapitals des Benzin-Omnibusses erfordert.

Hier sind beide Verkehrsleistungen gleich, denn beide Verkehrsmittel bieten die gleiche Anzahl von Plätzen an.

Vergleicht man den Leichtöl-O. mit dem Schweröl-O., so zeigt sich, dass bei 5-Minutenverkehr die Anlagekosten des Schweröl-O. das 1,25-fache und bei 20-Minutenverkehr das 1,35-fache der Anlagekosten des Leichtöl-Omnibusses betragen.

Der Unterschied ist, wie man sieht, bei diesen beiden Verkehrsmitteln am geringsten.

Auf B l a t t 19 sind die Anlagekosten für die Linie 3 mit 4,5 km Streckenlänge dargestellt. Gegenüber der Linie 1 betragen hier beim 5-Minutenverkehr die Anlagekosten der Strassenbahn das 3,2-fache der Anlagekosten des Leichtöl-Omnibusses und beim 20-Minutenverkehr das 6,9-fache. Das Verhältnis wird hier ungünstiger, weil für die Omnibusse kleine Wagen mit nur 45 Plätzen verwendet wurden.

Ihrem Verlaufe und Charakter nach sind die Kurven des Blattes 19 denen des Blattes 18 ähnlich.

Die B l ä t t e r 20 und 21 bringen noch einmal einen Vergleich derselben Anlagekosten, aber diesmal nach dem Stäbchen-System geordnet. Dieses System ist besonders deshalb so gut geeignet, ein anschauliches Bild zu geben, weil es sich hier um ein Nebeneinanderstellen von Selbstkosten handelt und sich daher der Übergang von einem Betrieb auf einen anderen nicht als Kurve, sondern als Stufe am besten darstellt.

Der Vergleich lässt erkennen, dass es bei der Strassenbahn besonders die Kosten für Gleise und Oberleitung (in einem Betrag zusammengefasst) sind, welche die Gesamtsumme in ihrer Höhe so ungünstig beeinflussen. Obwohl bei dem Fahrdrahtbus die Ausgaben für die Oberleitung auch für alle Wagenfolgen in gleicher Höhe wieder erscheinen, so haben sie doch lange nicht den Einfluss wie die Gleiskosten bei der Strassenbahn.

Die Aufstellung der Selbstkosten wurde den nebenstehenden Angaben entsprechend durchgeführt.

II.) Vergleich der Gesamtkosten.

Auf den B l ä t t e r n 22 und 23 sind die Gesamtkosten der einzelnen Betriebsarten in Pf/Rkm bzw. Pf/Wgkm für die Linie 1 dargestellt. Sie sind entsprechend dem angewandten Schema in Betriebskosten und Kapitaldienst unterteilt.

Bei der Darstellung auf B l a t t 22 wurde ein Zinsfuss von 5% angenommen. Bei beiden Blättern fällt besonders auf, dass die Kurven der Strassenbahnbetriebe bedeutend steiler verlaufen als die des Omnibus- oder des Fahrdrahtbusbetriebes. Die letzteren sind also den Verkehrsschwankungen gegenüber unempfindlicher. Denn, wenn ein Unternehmen gezwungen ist, infolge Verkehrsrückganges seine Wagenfolge heraufzusetzen, so wachsen die Kosten je Einheit beim Strassenbahnbetrieb viel stärker als beim Omnibusbetrieb bzw. Strassenbahnbetrieb. Die S c h n i t t p u n k t e der einzelnen Kurven geben an, von welchen Wagenfolgen an die verschiedenen Betriebe billiger arbeiten.

B l a t t 23 zeigt dieselbe Darstellung unter Annahme eines Zinsfusses von 8%. Man sieht, wie stark sich eine Erhöhung des Zinsfusses besonders bei dem kapitalintensiven Strassenbahnbetrieb ausdrückt. Lag die Wirtschaftlichkeitsgrenze zwischen dem Strassenbahnbetrieb mit Anhängewagen und dem Fahrdrahtbusbetrieb bei 5% noch bei 20 Minuten, so liegt sie bei 8% Verzinsung schon bei ungefähr 12 Minuten.

Bei allen diesen Vergleichen muss man bedenken, dass die Strassenbahn 45 bzw. 90 Plätze anbietet, während die Omnibusse und Fahrdrahtbusse 60 Plätze pro Wagen besitzen. Eine Berücksichtigung dieser Tatsache bringen die folgenden Blätter 24 und 25.

Die Blätter 24 und 24 bringen die Gesamtkosten in Pfennig pro Platzkilometer für die Linie 1 unter Annahme der beiden Zinssätze von 5% und 8%.

Hier zeigt es sich, dass der Strassenbahnbetrieb ohne Anhängewagen am ungünstigsten ist, da er nur 45 Plätze je Wagen anbietet. Andererseits bekommt man auch einen Überblick darüber, wie stark sich die Kosten des Strassenbahnbetriebes mit Anhängewagen verschlechtern werden, wenn dieser gezwungen ist,

in verkehrsschwachen Zeiten ohne Anhängewagen zu fahren.

Würde der Omnibus oder Fahrdrahtbus in der Lage sein, auch 90 Plätze, sei es mit Anhänger oder als Grossraumwagen, anzubieten, so würde sich seine Wirtschaftlichkeitsgrenze bedeutend verbessern.

Dieselbe Darstellung, die bis jetzt für die Linie 1 mit 8,1 km Streckenlänge gezeigt wurde, bringen die folgenden vier Blätter für die Linie 3 mit 4,5 km Streckenlänge.

Blatt 26 gibt die Gesamtkosten in Pfennig pro Wagenkilometer bei einem Zinssatz von 5% an. Die Schnittpunkte der Kurven sind stärker nach links gerückt. So ist z.B. die Strassenbahn mit Anhängewagen schon von einer Wagenfolge von ungefähr 7 Minuten an teuerer als der Fahrdrahtbusbetrieb. Dieses für den letzteren günstige Ergebnis rührt einmal von der Verwendung kleiner Wagen her, das andere Mal von dem verhältnismässig geringeren Sinken des Kapitaldienstes der Strassenbahn.

Blatt 27 zeigt die Gesamtkosten in Pfennig pro Wagenkilometer für die Linie 3 bei einem Zinsfuss von 8%. Als besonderes Kennzeichen dieses Blattes ist hervorzuheben, dass der Strassenbahnbetrieb ohne Anhängewagen überhaupt keine Schnittpunkte mit den Kurven der anderen Betriebe liefert.

Bei 5-Minutenverkehr sind die Kosten des Diesel-Omnibusses und der Strassenbahn mit Anhängewagen gleich gross. Der F a h r d r a h t b u s b e t r i e b stellt sich hier bis zum 10-Minutenverkehr als der b i l l i g s t e dar. Von einer Wagenfolge von 17 Minuten an, wird er aber auch teuerer als der Leichtöl-Omnibus.

Die Blätter 28 und 29 bringen die Kosten in Pfennig pro P l a t z k i l o m e t e r für die angenommenen Zinssätze von 5% und von 8%. Mit Ausnahme des Strassenbahnbetriebes mit Anhängewagen zeigen sie ein ähnliches Bild wie die Blätter 26 und 27. Dies kommt daher, weil die Werte der Blätter 28 und 29 aus denen der Blätter 26 und 27 durch Division mit der Platzzahl (45 Plätze) gefunden wurden. Der Strassenbahnbetrieb mit Anhängewagen liefert bei beiden Zinssätzen die besten Ergebnisse, da er 90 Plätze anbietet.

Man muss aber wieder berücksichtigen, dass seine Kosten sehr stark zunehmen würden, wenn man in verkehrsschwachen Zeiten ohne Anhängewagen fährt.

Die folgenden vier Blätter 30, 31, 32 und 33 bringen wieder die Gesamtkosten in Pfennig je Rechnungskilometer bzw. je Wagenkilometer bei Zinssätzen von 5% und 8% für die Linien 1 und 3. Sie sind diesmal ebenso wie bei der Darstellung der Anlagekosten unter Verwendung des S t ä b c h e n - S y s t e m s aufgezeichnet worden.

Diese Darstellung gibt wieder ein so anschauliches Bild, dass sich eine weitere Beschreibung wohl erübrigt.

Auf eine Angabe der Kosten je Platzkilometer wurde verzichtet, da man die Kurvendarstellung in diesem Falle als ausreichend ansehen kann.

Wenn bisher im Schrifttum Selbstkostenvergleiche von Verkehrsmitteln bekannt geworden sind, so erschöpften sie sich in der Gegenüberstellung der Kosten je Wagenkilometer bzw. je Platzkilometer. Wenn es sich jedoch um Wagen mit verschiedenem Fassungsvermögen handelt, so genügt diese Darstellung für eine vollständige und genaue Durchleuchtung des Problems nicht. Man muss als Vergleichsgrundlage das Platzangebot, welches man auch als L e i s t u n g s a n g e b o t bezeichnen kann, heranziehen. Es ergibt sich dann die folgende Frage: Wie hoch sind die Kosten je Wgkm. bezw. je Plkm, wenn eine bestimmte Anzahl von Plätzen je Stunde angeboten werden muss?

Die Antwort auf diese Frage sollen die folgenden Ausführungen geben. Zuvor sei aber noch bemerkt, dass die meisten Statistiken der städtischen Verkehrsbetriebe die je Tag bzw. je Stunde beförderten oder besser gesagt, eingestiegenen Personen angeben. Das im folgenden angewandte Verfahren gestattet es, diese Angabe unter Berücksichtigung der P l a t z a u s n u t z u n g als Vergleichsmaßstab für die Wirtschaftlichkeitsgrenze der verschiedenen Verkehrsmittel anzuwenden.

Wenn z.B. von jedem der untersuchten Verkehrsmittel 360 Personen je Stunde befördert werden müssen und die Platzausnutzung 50% beträgt, so bedeutet dies, dass jede Betriebsart 720 Plätze je Stunde anbieten muss.

Welche Wagenfolge aber müssen die einzelnen Verkehrsmittel haben, um dieses Platzangebot leisten zu können und wie

hoch belaufen sich dann ihre Kosten?

Auf die erste Frage gibt die beigefügte P l a t z-z a h l - T a b e l l e eine Antwort. Sie beruht auf folgenden Überlegungen. Da z.B. der Omnibus 60 Plätze hat, so braucht er 12 Wagen für Leistungsangebot von 12 x 60 = 720 Plätzen. Bei 12 Wagen muss er dann eine Wagenfolge von 60 : 12 = 5 Minuten haben.

Bei der Strassenbahn mit Anhängewagen, die je Zug 90 Plätze anbietet, braucht man dann 720 : 90 = 8 Züge. Daraus ergibt sich eine Wagenfolge von 60 : 8 = 7,5 Minuten.

Für die Strassenbahn o h n e Anhängewagen ergibt sich dann nach gleichlautender Berechnung eine Wagenfolge von 3,75 Minuten.

Hat man diese Wagenfolgen ermittelt, so muss man die Kosten je Wgkm bzw. Plkm bei diesen Wagenfolgen miteinander vergleichen. Wenn man die so gefundenen Punkte miteinander verbindet, so kommt man zu den K u r v e n g l e i c h e n P l a t z a n g e b o t e s wie sie in den Blättern 34 und 35 dargestellt sind.

Um diese Darstellungen noch zu vereinfachen, sind in den folgenden B l ä t t e r n 36 bis mit 43 die angebotenen Plätze je Stunde als Abszisse aufgetragen worden und als Ordinate die Selbstkosten je Wgkm bzw. Plkm, die zu den aus der Platzzahl-Tabelle gefundenen Wagenfolgen gehören.

Die Schnittpunkte der einzelnen Kurven <u>geben an, von welchem Platzangebot an die einzelnen Verkehrsmittel teuerer sind.</u>

So zeigt z.B. B l a t t 36, dass die Strassenbahn ohne Anhängewagen, verglichen nach den Kosten je Wgkm für die Linie 1 bei einem Zinsfuss von 8%, erst von einem Platzangebot von 450 Plätzen je Stunde an teuerer als die Strassenbahn mit Anhängewagen wird, dagegen ist sie von 220 Plätzen je Stunde an billiger als der Leichtölomnibus, von 245 Plätzen an billiger als der Schweröl-Omnibus und von 270 Plätzen je Stunde an billiger als der Fahrdrahtbus.

Für die Strassenbahn m i t Anhängewagen ergeben sich als Schnittzahlen mit dem Fahrdrahtbus 349 Plätze je Stunde, mit dem Schweröl-Omnibus 308 Plätze und mit dem Leichtöl-Omnibus

281 Plätze je Stunde.

Die folgenden B l ä t t e r 37 bis mit 39 geben, wie aus ihrer Beschriftung hervorgeht, die den Blättern 23, 26 und 27 entsprechenden Werte an.

Wie oben erwähnt, gestattet diese Darstellung auch einen Vergleich unter Benutzung v e r s c h i e d e n e r P l a t z a u s n u t z u n g e n. Wenn z.B. 180 Personen befördert werden müssen und man eine Platzausnutzung von 50% annimmt, so benötigt man 360 Plätze, bei einer Platzausnutzung von 33⅓% dagegen 540 Plätze.

Die Kosten je Wagenkilometer sinken also. Dies darf jedoch nicht zu der Annahme verleiten, dass es günstiger sei, mit schlechterer Platzausnutzung zu fahren, denn die erforderlichen Einnahmen je Person wachsen natürlich bei sinkender Platzausnutzung. Die erforderlichen Einnahmen bestimmen sich aus der Gleichung:

$$\text{Preis/Person} = \frac{\text{Wgkm x Kosten je Wgkm}}{\text{Fahrgäste}}$$

In der Gleichung bleibt die Zahl der Fahrgäste gleich, die Kosten je Wgkm sinken, aber die Anzahl der Wagenkilometer wird grösser und zwar in stärkerem Masse als die Kosten je Wgkm fallen.

Man kann die Gleichung auch noch in der Form schreiben:

$$\text{Preis/Person} = \frac{\frac{\text{Kosten/Wgkm}}{\text{Fahrgäste}}}{\text{Wgkm}}$$

Hat man die Kosten je Wgkm ermittelt, dann hängt die erforderliche Einnahme je Person nur noch von dem Verhältnis $\frac{\text{Fahrgäste}}{\text{Wgkm}}$ ab. Dies wird aber bei schlechterer Platzausnutzung, also steigender Wagenkilometerzahl kleiner und damit die erforderlichen Einnahmen je Person grösser.

D e n w i c h t i g s t e n A u f s c h l u s s ergeben die B l ä t t e r 40 b i s m i t 43, welche die Kosten je Platzkilometer angeben. Sie wurden auf dieselbe Weise gewonnen wie die Blätter mit den Kosten je Wagenkilometer, nur diesmal unter Benutzung der Blätter 24, 25, 28 und 29 und auch wieder der Platzzahl-Tabelle.

Weiterhin soll noch untersucht werden, wie die aus der Statistik der Wiesbadener Verkehrsbetriebe entnommenen Fahrgastzahlen mit den hier gefundenen Wirtschaftlichkeitsgrenzen übereinstimmen.

Die Statistik gibt für das Jahr 1931/32 folgende Zahlen an:

Linie 1: Beförderte Personen je Stunde 720.
Linie 3: Beförderte Personen je Stunde 285.

Diese Zahlen geben an, wie viele Personen auf der ganzen Strecke befördert wurden. Da nun nicht die ganze Strecke hin und zurück von allen Personen gefahren wird, so muss man noch die mittlere Reiselänge in Beziehung zur Streckenlänge berücksichtigen.

Da nun die mittlere Reiselänge in Wiesbaden 2,6 km beträgt, das heisst im Durchschnitt legt jeder Fahrgast eine Strecke von 2,6 km zurück, so ergibt sich nach der folgenden Umrechnung die genaue Anzahl der beförderten Personen je Stunde.

Für die Linie 1 mit 8,1 km Streckenlänge:

$$\frac{720 \times 2,6}{2 \times 8,1} = 110.$$

Für die Linie 3 mit 4,5 km Streckenlänge:

$$\frac{285 \times 2,6}{2 \times 4,5} = 82.$$

Nimmt man eine Platzausnutzung von 50% an, so bedeutet dies, dass bei der Linie 1 220 Plätze je Stunde und bei der Linie 3 164 Plätze je Stunde angeboten werden müssen. Es zeigt sich also, dass - mit Ausnahme von Blatt 42 - auf allen Blättern diese Zahlen unter den Wirtschaftlichkeitsgrenzen liegen oder anders ausgedrückt, dass für diese Fälle die Strassenbahn mit Anhängewagen am teuersten ist. Auf B l a t t 42 ist es nur der Leichtöl-Omnibus, der teuerer ist wie die Strassenbahn mit Anhängewagen.

Nimmt man eine Platzausnutzung von 33⅓% an, so ist bei der Linie 1 ein Angebot von 330 Plätzen je Stunde und bei der Linie 3 ein Angebot von 246 Plätzen je Stunde erforderlich. In diesem Fall ist nach B l a t t 40 der Leichtöl-Omnibus teuerer, der Schweröl-Omnibus gerade an der Grenze und der

Fahrdrahtbus billiger als die Strassenbahn mit Anhängewagen.

B l a t t 41 zeigt für die Linie 1 bei einem Zinsfuss von 8%, dass die Strassenbahn bei der höheren Verzinsung allen anderen Verkehrsmitteln unterlegen ist.

Auf den B l ä t t e r n 42 und 43 zeigt sich die Strassenbahn mit Anhängewagen den anderen Verkehrsmitteln überlegen. Da aber die erforderlichen Einnahmen viel stärker wachsen als bei den anderen Verkehrsmitteln, so würde man in diesem Falle garnicht einen Betrieb mit Anhängewagen auswählen.

Es würde dann der F a h r d r a h t b u s b e t r i e b am günstigsten abschneiden.

VI. Kapitel

Zusammenfassung und Ausblick in die Zukunft.

Die eingehenden Untersuchungen dürften gezeigt haben, dass vor allem der Fahrdrahtbus eine beachtliche Konkurrenz für die anderen Verkehrsmittel darstellt. Man kann also bei seinem heutigen Entwicklungsstand nicht mehr an ihm ohne ernste Prüfung vorbeigehen.

Es dürfte in diesem Zusammenhang interessant sein, eine Angabe bekannt zu geben, die T h i r w a l d [1] in General Electric Review gemacht hat. Aus der Art des Personenverkehrs sucht er auf die Anwendungsgebiete der einzelnen Verkehrsmittel zu schliessen und gibt als die ideale Verkehrsart für Städte verschiedener Grösse folgendes an:

Anzahl der Fahrgäste/Stde.	in erster Linie zu empfehlen.	u.U. auch verwendbar.
15000 oder mehr	Untergrundbahn o. Hochbahn	Untergrundbahn
1500 bis 15000	Strassenbahn	Strassenbahn
600 bis 1500	Strassenbahn	Fahrdrahtbus
150 bis 600	Kraftomnibus o. Strassenbahn	Fahrdrahtbus

Leider fehlen hier alle Angaben über die Reise- und die Streckenlänge bei den einzelnen Linien. Wenn man die von der Statistik der Wiesbadener Verkehrsbetriebe angegebenen Zahlen hiermit vergleicht, so würde Linie 1 mit 720 Personen je Stunde zu Gruppe 3 und Linie 3 mit 285 Personen je Stunde zu der 4ten Gruppe gehören.

Wenn man diese Zusammenstellungen, welche, obwohl sie von einem Fahrdrahtbusgegner stammen, für dieses Verkehrsmittel kein ungünstiges Anwendungsgebiet vorschlagen und die Ergebnisse der Selbstkostenrechnungen miteinander vergleicht, so kann man wohl sagen, dass die Verkehrsbedürfnisse in Wiesbaden besser durch den Dieselomnibus oder durch den Fahrdrahtbus befriedigt würden als durch die Strassenbahn oder den Leichtölomnibus.

---

[1] S.V. Nr. 71.

Man darf eine Untersuchung über die innerstädtischen Verkehrsmittel nicht abschliessen, ohne einen Blick in die Zukunft zu werfen. Man muss festzustellen versuchen, ob die L e b e n s b e d i n g u n g e n der einzelnen Verkehrsmittel in absehbarer Zeit Änderungen zu Gunsten des einen oder des anderen erfahren werden. Die Strassenbahn steht auf einem viel älteren Entwicklungsniveau als der Omnibus oder der Fahrdrahtbus. Schon im Jahr 1880 lief die erste elektrische Strassenbahn, der erste Omnibus etwa 1908 und der Fahrdrahtbus neuerer Bauart ungefähr im Jahre 1920 in England.

Die beiden H a u p t b e d i n g u n g e n für die grosse Billigkeit der Strassenbahn, nämlich die Stahlschiene und der Grundsatz der zentralen Krafterzeugung, werden grundsätzliche Verbesserungen wohl nicht mehr erfahren können.

Die nicht schienengebundenen Fahrzeuge stehen noch vor einer grossen Entwicklung, wenn es gelingt, was anzunehmen ist, die Krafterzeugung und die Güte der Fahrbahnen zu verbessern. Für den Fahrdrahtbus gilt allerdings hinsichtlich der Krafterzeugung dasselbe wie für die Strassenbahn. Man muss immer wieder bedenken, dass die wirtschaftliche Ü b e r l e g e n h e i t d e r S t r a s s e n b a h n über den Omnibus und den Fahrdrahtbus ganz überwiegend die F o l g e d e r u n g e e i g n e t e n B a u w e i s e u n d d e s s c h l e c h t e n Z u s t a n d e s d e r S t r a s s e n ist.

Hieraus lässt sich auch die starke Gewichtsbeschränkung erklären, welcher der Omnibus unterworfen ist. Diese würde wegfallen, wenn man bessere Strassen bauen würde und damit wäre auch einer der Hauptgründe für die wirtschaftlichen Nachteile des Omnibusses und des Fahrdrahtbusses beseitigt. Bei der Strassenbahn bliebe nur der Vorteil der zentralen Krafterzeugung bestehen, der sich in den geringen Förderkosten auswirkt.

Bei früheren Untersuchungen hat man den Kampf zwischen den Verkehrsmitteln, ohne Berücksichtigung des Fahrdrahtbusses, auf die Frage abgestellt: Entweder zentrale Krafterzeugung mit Gebundenheit an die Schiene oder Freibeweglichkeit mit selbständiger Krafterzeugung auf jedem Fahrzeug.

Man sieht daraus, dass dasjenige Fahrzeug, welches

heute schon die zentrale Krafterzeugung hat, nämlich der F a h r d r a h t b u s, aus der Beseitigung der Gewichtsbeschränkung den grössten Nutzen ziehen würde und man darf ihn danach wohl ohne Übertreibung als das zukunftsreiche Verkehrsmittel ansprechen.

Selbstverständlich muss noch einmal betont werden, dass hier von der Fahrbahn des Allgemeinverkehrs, vom sog. "Mischverkehr" die Rede ist. In diesen gut gebauten Fahrbahnen haben die Schienen nichts mehr zu suchen.

Die Strassenbahn gehört, um es noch einmal zu sagen, als Schnellbahn auf einen eigenen Bahnkörper der übrige Restverkehr bleibt für die anderen Verkehrsmittel.

Ferner sei nochmal klar betont, dass es wegen der hohen Anlagewerte der Strassenbahnen ein v o l k s w i r t s c h a f t l i c h e r U n s i n n wäre, eine sofortige Beseitigung der Strassenbahn zu fordern, aber ebenso muss man sagen, dass diese Rücksichtnahme nicht zu einer Zurückhaltung und förmlichen Gegnerschaft gegenüber den anderen Verkehrsmitteln führen darf, die mit der volkswirtschaftlich notwendigen Rücksichtnahme auf die Bedürfnisse der Zukunft nicht zu vereinbaren ist.

Reihe Nr.	Selbstkosten der Strassenbahn: Einzel- Anlagekosten (in 1000 M)							Blatt 1
1	Streckenlänge in Km	Linie 1 = 8,1			Linie 3 = 4,5			Bemerkungen
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Triebwagenkilometer im Jahr 1000	1272	636	318	708	354	177	
4	Reisegeschwindigkeit in Km / std	15			15			
	Wagenzahl:							
5	a) Triebwagen	22	11	6	13	7	4	Anzahl der Triebwagen = Kurswagen + Reservewagen
6	b) Anhängerwagen	15	7	4	8	4	2	Anzahl der Anhängerwagen = Anzahl der Kurswagen
7	km Leistung je Triebwagen im Jahr in 1000	57,9	56,9	53,0	54,5	50,6	44,2	Reihe 3 : Reihe 5
	Anlagekosten in Tausend Mark							
	1. Wagen							
8	a) kleine Triebwagen 27200 M	598	299	166	354	190	109	kleine Triebwagen mit je 45 Plätzen
9	b) kleine Anhängerwagen 13600 M	204	95,2	54,4	109	54,4	27,2	kleine Anhängerwagen mit je 45 Pl.
	2. Wagenhallen u. Werkstattraum (anteilig gerechnet)							
10	a) ohne Anhängerwagen	142	74,8	40,8	88,4	47,6	27,2	
11	b) mit Anhängerwagen	237	125	68,0	148	74,8	40,8	
	3. Werkstatteinrichtung u. Ersatzteil-lager (anteilig gerechnet)							
12		52,8	26,4	14,4	31,2	16,8	9,6	
	4. Gleis u. Oberleitung							
13	für Stadtverkehr	1215	1215	1215	675	675	675	
	Anlagekosten für Stadtverkehr bei							
	a) kleinen Wagen ohne Anhängerwagen							
14	in 1000 M	2007,8	1615,2	1436,2	1148,6	929,4	820,8	Reihen 8 + 10 + 12 + 13
14*	in Pf / Rkm.	157	253	452	162	262	464	Reihe 14 : Reihe 3
	b) kleinen Wagen mit Anhängerwagen							
15	in 1000 M	2304,8	1760,6	1517,8	1312,2	1011,0	861,6	Reihen 8+9+11+12+13
15*	in Pf / Rkm.	121	184	318	124	190	324	Reihe 15 : (Reihe 3 x 1,5)

Reihe Nr.	Selbstkosten der Strassenbahn: Verzinsung der Anlagekosten (in 1000 M und Pf je Rkm							Blatt 2
1	Streckenlänge in Km	Linie 1 = 8,1 km			Linie 3 = 4,5 km			Bemerkungen
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Triebwagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
	Verzinsung der Anlagekosten							
	a) Betrieb mit kleinen Wagen ohne Anhängerwagen:							
14	Anlagekosten in 1000 M	2005,8	1615,2	1436,2	1148,6	229,4	820,8	
14^5	5 % Zinsen in 1000 M	100	80,6	71,7	57,3	46,4	41,0	5 % von Reihe 14
14^5_*	in Pf / Rkm	7,9	12,6	22,6	8,1	13,1	23,2	Reihe 14^5 : Reihe 3
14^8	8 % Zinsen in 1000 M	160	12,9	115	91,6	74,2	65,6	8 % von Reihe 14
14^8_*	in Pf / Rkm	12,6	20,3	36,2	12,9	21,0	37,1	Reihe 14^8 : Reihe 3
	b) Betrieb mit kleinen Wagen mit Anhängerwagen:							
15	Anlagekosten in 1000 M	2305,8	1760,6	1517,4	1312,2	1011,0	861,6	
15^5	5 % Zinsen in 1000 M	150	88,0	75,7	65,5	50,6	43,1	5 % von Reihe 15
15^5_*	in Pf / Rkm	7,8	9,2	15,8	6,2	9,5	18,2	Reihe 15^5 : (Reihe 3 x 1,5)
15^8	8 % Zinsen in 1000 M	184	141	121	105	80,9	68,9	8 % von Reihe 15
15^8_*	in Pf / Rkm	9,7	14,7	25,5	9,9	15,2	25,9	Reihe 15^8 : (Reihe 3 x 1,5)

Selbstkosten der Strassenbahn:

Erneuerungskosten der einzelnen Anlagewerte des B(1 (in 1000 M)

Blatt 3

Reihe Nr.		Linie 1 = 8,1 km			Linie 3 = 4,5 Km			Bemerkungen:
1	Streckenlänge in km							
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Triebwagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
	Erneuerungskosten der einzelnen Anlagewerte							
	1. Wagenpark							
8e	a) kleine Triebwagen 5 % von Reihe 8	29,9	14,9	8,3	17,7	9,5	5,5	
9e	b) kleine Anhängerwagen 4 % von Reihe 9	8,2	3,8	2,2	4,4	2,2	1,1	
	2) Wagenhallen u. Werkstalträume							
10e	a) Betrieb mit kleinen Wagen ohne Anhänger rd. 2 % von Reihe 10	2,8	1,59	0,8	1,8	0,95	0,54	
11e	b) Betrieb mit Kl. Wagen mit Anhängerwagen 2 % von Reihe 11	4,7	2,5	1,4	2,9	1,5	0,82	
	3. Werkstatteinrichtungen							
12e	10 % von Reihe 12	5,3	2,6	1,4	3,1	1,7	1,0	
	4. Gleis und Oberleitung: Stadtverkehr							
13e	6 % von Reihe 13	72,8			40,5			
	4 % von Reihe 13		48,6			27,0		
	% von Reihe							
	3 % von Reihe 13			36,4			20,2	
	Zusammenstellung der Erneuerungskosten nach Bau und Betriebsart (in 1000 M und Pf je Rkm)							
	a) kleine Wagen ohne Anhängerwagen							
14e	in 1000 M	110,8	67,8	46,9	63,1	39,2	27,2	Reihen 8e + 10e + 12e + 13e
14e*	in Pf / Rkm	8,7	10,6	14,7	8,9	11,1	15,4	Reihe 14e: Reihe 3
	b) kleine Wagen mit Anhängerwagen							
15e	in 1000 M	119,9	72,4	49,7	68,6	41,9	28,6	Reihen 8e + 9e + 11e + 12e + 13e
15e*	in Pf / Rkm	6,7	7,6	10,4	6,4	7,7	10,7	Reihe 15e : (Reihe 3 x 1,5)

Selbstkosten der Strassenbahn:

Betriebskosten in Pf / Rkm.

Blatt 4

		Pf. Rkm.
I.	Verwaltungs und Handlungskosten	5,2 " "
II.	Fahrdienst (Löhne f. Fahrer, Schaffner und Zuschläge)	33,6 " "
III.	Zugkraft (Aufwendung für Beschaffung des elektr. Stromes)	10,8 " "
IV.	Stromzuführung (Instandhaltung d. Oberleitung u. d. Stromzuführung)	0,4 " "
V.	Instandhaltung u. Instandsetzung der Wagen	2,8 " "
VI.	Bahnunterhaltung (Gleis und Bahnkörper)	0,4 " "
VII.	Gebäude Unterhaltung	0,1 " "
VIII.	Steuern und Abgaben	5,1 " "
IX.	Versicherungskosten und Unfallbeiträge	2,5 " "
X.	Allgemeines	0,5 " "
	Betriebskosten insgesamt	61,4 Pf. Rkm.

Selbstkosten der Strassenbahn:

Zusammenstellung der Selbstkosten / Verzinsung + Erneuerung + Betriebskosten bei Zinssätze von 5 % und 8 % in Pf je Rkm u. Pf je Plkm

Blatt 5

Reihe Nr.		Linie 1 = 8,1 km			Linie 3 = 4,5 km			Bemerkungen:
1	Streckenlänge in km							
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Triebwagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
	Zusammenstellung der Selbstkosten							
	a) kleine Wagen ohne Anhängerwagen							
$14^{5\,a}$	Kapitaldienst in 1000 M bei 5 %	210,8	143,4	118,6	120,4	85,6	68,2	Reihen $14^{5} + 14^{c}$
$14^{5\,a}_{\%}$	Kapitaldienst in Pf / Rkm bei 5 %	16,6	23,2	37,3	17,0	24,2	38,8	Reihe $14^{5\,a}$: Reihe 3
14^{b}	Betriebskosten in Pf / Rkm	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	Nach Blatt 4
$14^{5\,a+c+b}_{\%}$	Gesammtkosten in Pf / Rkm	78,0	84,6	98,7	78,4	85,6	100,0	Reihen $14^{5\,a}_{\%} + 14^{b}_{\%}$
$14^{5\,a+c+b}_{\square}$	Gesammtkosten in Pf / Plkm	1,73	1,88	2,19	1,74	1,90	2,20	Reihe $14^{5\,a+c+b}_{\%}$: 45
$14^{8\,a+c}$	Kapitaldienst in 1000 M bei 8 %	270,8	196,8	161,9	154,7	113,4	92,8	
$14^{8\,a}_{\%}$	Kapitaldienst in Pf / Rkm bei 8 %	21,3	30,9	50,9	21,8	32,1	52,5	
14^{b}	Betriebskosten in Pf / Rkm	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	Siehe Verzinsung mit 5 %
$14^{8\,a+c+b}_{\%}$	Gesammtkosten in Pf / Rkm	82,7	92,3	112,3	83,2	93,5	113,9	
$14^{8\,a+c+b}_{\square}$	Gesammtkosten in Pf / Plkm	1,84	2,05	2,50	1,85	2,08	2,53	
	b) kleine Wagen mit Anhängerwagen							
$15^{5\,a+c}$	Kapitaldienst in 1000 M bei 5 %	269,9	168,4	125,4	134,1	92,5	71,7	Reihen $15^{5} + 13^{c}$
$15^{5\,a+c}_{\%}$	Kapitaldienst in Pf / Rkm bei 5 %	14,5	16,8	26,2	12,8	17,2	28,9	Reihe $15^{5\,a+c}$: (Reihe 3 x 1,5)
$15^{b}_{\%}$	Betriebskosten in Pf / Rkm	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	Nach Blatt 4
$15^{5\,a+c+b}_{\%}$	Gesammtkosten in Pf / Rkm	75,9	78,2	87,6	74,0	78,6	88,3	Reihen $15^{5\,a+c}_{\%} + 15^{b}_{\%}$
$15^{5\,a+c+b}_{\square}$	Gesammtkosten in Pf / Plkm	1,26	1,30	1,46	1,23	1,31	1,47	(Reihen $15^{5\,a+c+b}_{\%}$ x 1,5) : 90
$15^{8\,a+c}$	Kapitaldienst in 1000 M bei 8 %	303,9	213,4	170,7	173,6	122,8	97,5	
$15^{8\,a+c}_{\%}$	Kapitaldienst in Pf / Rkm bei 8 %	16,4	22,3	35,9	16,3	22,9	36,6	
$15^{b}_{\%}$	Betriebskosten in Pf / Rkm	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	Siehe Verzinsung mit 8 %
$15^{8\,a+c+b}_{\%}$	Gesammtkosten in Pf / Rkm	77,8	83,7	97,3	77,7	84,3	98,0	
$15^{8\,a+c+b}_{\square}$	Gesammtkosten in Pf / Plkm	1,29	1,39	1,62	1,30	1,40	1,87	

Selbstkosten des Omnibusses:

Einzel - Anlagekosten (in 1000 M)

Blatt 6

Reihe Nr.		Linie 1 = 8,1 km			Linie 3 = 4,5 km			Bemerkungen
1	Streckenlänge in Km							
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Wagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
4	Wagenzahl für V = 18 km / std.	23	12	7	13	7	4	
5	Km Leistung je Wagen im Jahr in 1000	55,3	53,1	45,4	54,5	50,5	44,3	
	Anlagekosten in Tausend Mark							
	1.) Wagen							
6	a) Leichtöl-O. mit $\frac{60}{(45)}$ Plätzen je 30000 M. (21000 M)	690	360	210	237	147	84	Dreiachser für Linie 1
7	b) Schweröl-O. mit $\frac{60}{(45)}$ Plätzen je $\frac{40000\ M.}{(30000\ M.)}$	920	480	280	390	210	120	Zweiachser für Linie 3
8	2.) Wagenhallen u. Werkstallräume (anteilig gerechnet)	138,0	72,0	42,0	78,0	42,0	24,0	
9	3.) Werkstatteinrichtungen u. Zubehörlager	46,0	24	14,0	26,0	14,0	8,0	
	4.) Bereifung							
10	a) Leichtöl-O mit $\frac{60}{(45)}$ Plätzen ($\frac{M\ 2.800\ je\ Wagen}{M\ 2.400\ "\ "}$)	64,4	33,6	19,6	31,2	16,8	9,6	
11	b) Schweröl-O mit $\frac{\square}{(45)}$ Pf. ($\frac{M\ 2.800\ je\ Wagen}{M\ 2.400\ "\ "}$)	64,4	33,6	19,6	31,2	16,8	9,6	
	Zusammenstellung der Anlagekosten nach Wagenart							
	a) Leichtöl-O. mit $\frac{60}{(45)}$ Plätzen							
12	in 1000 M	938,4	489,6	285,6	408,2	218,8	125,6	Reihen 6 + 8 + 9 + 10
12*	in Pf Wg. Km.	73,7	76,9	89,8	57,7	62,1	71,0	Reihe 12 : Reihe 3
	b) Schweröl-O mit $\frac{60}{(45)}$ Plätzen							
13	in 1000 M	1168,4	609,6	355,6	525,2	282,8	161,6	Reihen 7 + 8 + 9 + 11
13*	in Pf Wg. Km	91,8	95,7	111,7	74,3	79,8	91,4	Reihe 13 : Reihe 3

Selbstkosten des Omnibusses: — Blatt 8

Erneuerungskosten der einzelnen Anlagewerte des Bl. 6 (in 1000 M)

Reihe Nr.		Linie 1 = 8,1 Km			Linie 3 = 4,5 Km			Bemerkungen
1	Streckenlänge in Km							
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Wagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
	Erneuerungskosten der einzelnen Anlagewerte							
	1. Wagen							
6^e	a) Leichtöl-O mit $(^{60}_{45})$ Plätzen	82,6	43,2	25,2	32,8	17,8	10,1	12 % von Reihe 6
7^e	b) Schweröl-O mit $(^{60}_{45})$ Plätzen	156,4	81,6	47,6	66,2	35,7	20,4	17 % von Reihe 7
8^e	2. Wagenhallen u. Werkstallräume	55,2	28,8	16,8	31,2	16,8	9,6	4 % von Reihe 8
9^e	3. Werkstatteinrichtung u. Zubehör-lager	4,8	2,4	1,4	2,6	1,4	0,8	10 % von Reihe 9
	Zusammenstellung der Erneuerungskosten nach Wagenart							
	a) Leichtöl-O mit $(^{60}_{45})$ Plätzen							
12^e	in 1000 M	142,4	74,4	43,4	66,6	35,8	20,5	Reihen $6^e + 8^e + 9^e$
12^e_*	in Pf / Wgkm	11,2	11,7	13,6	9,4	10,1	11,6	Reihe 12^e : Reihe 3
	b) Leichtöl-O mit $(^{60}_{45})$ Plätzen							
13^e	in 1000 M	216,2	112,4	65,8	100,0	53,9	30,8	Reihen $7^e + 8^e + 9^e$
13^e_*	in Pf / Wg.km	16,9	17,7	20,7	14,1	15,2	17,4	Reihe 13^e : Reihe 3

Selbstkosten des Omnibusses: — Blatt 7

Verzinsung der Anlagekosten (in 1000 M und Pf je Wgkm)

Reihe Nr.		Linie 1 = 8,1 km			Linie 3 = 4,5 Km			Bemerkungen
1	Streckenlänge in Km							
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Wagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
4	Wagenzahl für V = 16 km / std.	23	12	7	13	7	4	
5	Km Leistung je Wagen im Jahr in 1000	55,3	53,1	45,4	54,5	50,5	44,3	
	Verzinsung der Anlagekosten							
	Leichtöl-O.							
12	Anlagekosten in 1000 M	938,4	489,6	285,6	408,2	219,8	125,8	Aus Blatt 1 entnommen
12^5	5 % Zinsen in 1000 M	46,8	24,4	14,2	20,4	10,9	6,3	5 % von Reihe 12
12^5_*	in Pf / Wgkm	3,7	3,8	4,5	2,8	3,1	3,5	Reihe 12^5 : Reihe 3
12^8	8 % Zinsen in 1000 M	75,0	39,2	22,8	32,6	17,5	10,0	8 % von Reihe 12
12^8_*	in Pf / Wgkm	5,9	5,1	7,2	4,6	4,9	5,7	Reihe 12^8 : Reihe 3
	Schweröl-O.							
13	Anlagekosten in 1000 M	1168,4	609,6	355,6	525,2	282,8	161,6	Aus Blatt 1 entnommen
13^5	5 % Zinsen in 1000 M	58,3	30,5	17,7	26,2	14,1	8,1	5 % von Reihe 13
13^5_*	in Pf / Wgkm	4,6	4,8	5,5	3,7	4,0	4,5	Reihe 13^5 : Reihe 3
13^8	8 % Zinsen in 1000 M	93,4	48,8	28,4	42,0	22,6	12,9	8 % von Reihe 13
13^8_*	in Pf / Wgkm	7,3	7,6	8,9	5,9	6,3	7,3	Reihe 13^8 : Reihe 3

Selbstkosten des Omnibusses:

Betriebskosten für Wagen mit 60 und 45 Plätzen in Pf. / Wgkm

Blatt 9

Reihe Nr.		Linie 1 = 8,1 Km			Linie 3 = 4,5 km			Bemerkungen
1	Streckenlänge in Km							
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
	Km Leistung je Wagen im Jahr in 1000							
5	a) Leichtöl - O.	55,3	53,1	45,4	54,5	50,5	44,3	
5	b) Schweröl - O.	55,3	53,1	45,4	54,5	50,5	44,3	
	I Verwaltungs- u. Handlungsunkosten							
$12^{b\,I}_{*}$	a) Leichtöl - O.	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
$13^{b\,I}_{*}$	b) Schweröl - O	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
	II Löhne							
$12^{b\,II}_{*}$	a) Leichtöl - O.	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	
$13^{b\,II}_{*}$	b) Schweröl - O.	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	
	III Betriebsstoffkosten							
$12^{b\,III}_{*}$	a) Leichtöl - O.	16,8	16,8	16,8	14,4	14,4	14,4	
$13^{b\,III}_{*}$	b) Schweröl - O.	5,6	5,6	5,6	4,2	4,2	4,2	
	IV Bereifungskosten							Hierzu vergl. Text.
$12^{b\,IV}_{*}$	a) Leichtöl - O	3,0	3,0	3,0	2,6	2,6	2,6	
$13^{b\,IV}_{*}$	b) Schweröl - O	3,0	3,0	3,0	2,6	2,6	2,6	
	V Instandhaltung- und Instandsetzungskosten							
$12^{b\,V}_{*}$	a) Leichtöl - O.	12,9	12,9	12,9	12,5	12,5	12,5	
$13^{b\,V}_{*}$	b) Schweröl - O.	15,2	15,2	15,2	14,5	14,5	14,5	
	VI Gebäude - Unterhaltungskosten							
$12^{b\,VI}_{*}$	a) Leichtöl - O.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
$13^{b\,VI}_{*}$	b) Schweröl - O.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	VII Steuern und Abgaben							
$12^{b\,VII}_{*}$	a) Leichtöl - O.	5,1	5,1	5,1	4,1	4,1	4,1	
$13^{b\,VII}_{*}$	b) Schweröl - O.	5,1	5,1	5,1	4,1	4,1	4,1	

Selbstkosten des Omnibusses:

Betriebskosten für Wagen mit 60 und 45 Plätzen in Pf / Wg km

Blatt 10

Reihe Nr.		Linie 1 = 8,1 Km			Linie 3 = 4,5 Km			Bemerkungen
1	Streckenlänge in Km							
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
	Km Leistung je Wagen i. Jahr in 1000							
5	a) Leichtöl - O	55,3	53,1	45,4	54,5	50,5	44,3	
5	b) Schweröl - O	55,3	53,1	45,4	54,5	50,5	44,3	Hierzu vergl. Text.
	VIII. Versicherungskosten —							
$12^{b\,VIII}_{*}$	a) Leichtöl - O	4,1	4,1	4,1	3,9	3,9	3,9	
$13^{b\,VIII}_{*}$	b) Schweröl - O	4,1	4,1	4,1	3,9	3,9	3,9	
	Gesamte Betriebskosten in Pf / Wgkm							Durch Addition der Reihen
12^{b}_{*}	a) Leichtöl - O	70,6	70,6	70,6	66,6	66,6	66,6	$12^{b\,I}_{*} \div 12^{b\,VIII}_{*}$
13^{b}_{*}	b) Schweröl - O	61,7	61,7	61,7	58,0	58,0	58,0	$13^{b\,I}_{*} \div 13^{b\,VIII}_{*}$

Selbstkosten des Omnibusses:

Blatt 11

Zusammenstellung der Selbstkosten (Verzinsung + Erneuerung + Betriebskosten) bei Zinssätzen v. 5% u. 8% in Pf/Wgkm u. Pf/Plkm

Reihe Nr.		Linie 1 = 8,1 km			Linie 3 = 4,5 km			Bemerkungen
1	Streckenlänge in km							
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Wagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
	Zusammenstellung der Selbstkosten							
	a) Leichtöl-O mit $\binom{60}{45}$ Plätzen							
12^{5+e}	Kapitaldienst in 1000 M bei 5%	189,2	98,8	57,6	87,0	46,7	26,8	Reihen $12^5 + 12^e$
12^{5+e}_{*}	" " Pf/Wgkm bei 5%	14,9	15,5	18,1	12,4	13,2	15,1	Reihe 12^{5+e} : Reihe 3
12^{b}_{*}	Betriebskosten in Pf/Wgkm	70,6	70,6	70,6	66,6	66,6	66,6	Aus Blatt 10 entnommen
12^{5+e+b}_{*}	Gesamtkosten in Pf/Wgkm	85,5	86,1	88,7	79,0	79,8	81,7	Reihe $12^{5+e}_{*} + 12^{b}_{*}$
12^{5+e+b}_{D}	Gesamtkosten in Pf/Plkm	1,42	1,43	1,48	1,75	1,77	1,81	Reihe 12^{5+e+b}_{*} : 60 bzw. 45
12^{8+e}	Kapitaldienst in 1000 M bei 8%	217,4	113,6	66,2	99,2	53,3	30,5	Reihen $12^8 + 12^e$
12^{8+e}_{*}	Kapitaldienst in Pf/Wg.km bei 8%	17,1	17,8	20,8	14,2	15,0	17,3	Reihe 12^{8+e} : Reihe 3
12^{b}_{*}	Betriebskosten in Pf/Wg.km	70,6	70,6	70,6	66,6	66,6	66,6	Aus Blatt 10 entnommen
12^{8+e+b}_{*}	Gesamtkosten in Pf/Wgkm	87,7	88,4	91,4	80,8	81,6	83,9	Reihen $^{8+e} + 12^{b}_{*}$
12^{8+e+b}_{D}	Gesamtkosten in Pf/Plkm	1,46	1,47	1,52	1,80	1,82	1,86	Reihe 12^{8+e+b}_{*} : 60 bzw. 45
	b) Schweröl-O mit $\binom{60}{45}$ Plätzen							
13^{5+e}	Kapitaldienst in 1000 M bei 5%	274,5	142,9	83,5	126,2	66,0	38,9	
13^{5+e}_{*}	Kapitaldienst in Pf/Wgkm bei 5%	21,5	22,5	26,2	17,8	19,2	21,9	
13^{b}_{*}	Betriebskosten in Pf/Wgkm	61,7	61,7	61,7	58,0	58,0	58,0	
13^{5+e+b}_{*}	Gesamtkosten in Pf/Wgkm	83,2	84,2	87,9	75,8	77,2	79,9	siehe Leichtöl-O.
13^{5+e+b}_{D}	Gesamtkosten in Pf/Plkm	1,99	1,40	1,46	1,66	1,72	1,77	
13^{8+e}	Kapitaldienst in 1000 M bei 8%	309,6	161,2	94,2	142,0	76,5	43,7	
13^{8+e}_{*}	Kapitaldienst in Pf/Wgkm bei 8%	24,2	25,3	29,6	20,0	21,5	24,7	
13^{b}_{*}	Betriebskosten in Pf/Wgkm	61,7	61,7	61,7	58,0	58,0	58,0	
13^{8+e+b}_{*}	Gesamtkosten in Pf/Wgkm	85,9	87,0	91,3	78,0	79,5	82,7	
13^{8+e+b}_{D}	Gesamtkosten in Pf/Plkm	1,43	1,45	1,52	1,73	1,77	1,84	

Selbstkosten des Fahrdrahtbusses:

Blatt 12

Einzel-Anlagekosten (in 1000 M)

Reihe Nr.		Linie 1 = 8,1 km			Linie 3 = 4,5 km			Bemerkungen
1	Streckenlänge in km							
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Wagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
4	Wagenzahl für V. = 16 Km/std	23	12	7	13	7	4	
5	Km Leistung je Wagen im Jahr in 1000	55,3	53,1	45,4	54,5	50,5	44,3	
	Anlagekosten in 1000 M							
	1. Wagen							
6	a) Dreiachser mit 60 Plätzen je Wg. 33000 M.	759	396	231				Dreiachser für Linie 1
7	b) Zweiachser mit 45 Plätzen je Wg. 24000 M.				312	168	98	Zweiachser für Linie 3
8	2. Wagenhallen u. Werkstallräume (anteilig gerechn.	149,5	78,0	45,5	84,5	45,5	28	
9	3. Werkstatteinrichtungen und Zubehörlager	46,0	24,0	14,0	26,0	14,0	8,0	
	4. Bereifung							
10	a) Dreiachser mit 60 Plätzen	64,4	33,6	19,6				
	b) Zweiachser mit 45 Plätzen				31,2	16,8	9,6	
11	5 Oberleitung pro m. M 25	202	202	202	112,5	112,5	112,5	
	Zusammenstellung der Anlagekosten nach Wagenart							
	a) Dreiachser mit 60 Plätzen							
12	in 1000 M	1220,9	733,6	512,1				Reihen 6+8+9+10+11
12*	in Pf/Wgkm	95,8	115,0	160,5				Reihe 12 : Reihe 3
	b) Zweiahser mit 45 Plätzen							
13	in 1000 M				566,2	356,8	252,1	Reihen 7+8+9+10+11
13*	in Pf/Wgkm				80,0	101,0	142,6	Reihe 13 : Reihe 3

Selbstkosten des Fahrdrahtbusses:

Verzinsung der Anlagekosten (in 1000 M und Pf/Wgkm)

Blatt 13

Reihe Nr.		Linie 1 = 8,1 km			Linie 3 = 4,5 km			Bemerkungen
1	Streckenlänge in Km							
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Wagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
	Verzinsung der Anlagekosten Dreiachser							
12	Anlagekosten in 1000 M	1220,9	733,6	512,1				Aus Blatt 12 entnommen
12^5	5 % Zinsen in 1000 M	61,1	36,7	25,6				5 % von Reihe 12
12^5_*	in Pf/Wgkm	4,8	5,8	8,1				Reihe 12^5 : Reihe 3
12^8	8 % Zinsen in 1000 M	97,5	58,7	41,0				8 % von Reihe 12
12^8_*	in Pf/Wgkm	7,6	9,2	12,9				Reihe 12^8 : Reihe 3
	Zweiachser							
13	Anlagekosten in 1000 M				566,2	356,8	252,1	Aus Blatt 12 entnommen
13^5	5 % Zinsen in 1000 M				28,3	17,8	12,6	5 % von Reihe 13
13^5_*	in Pf/Wgkm				4,0	5,0	7,1	Reihe 13^5 : Reihe 3
13^8	8 % Zinsen in 1000 M				45,3	28,6	20,2	8 % von Reihe 13
13^8_*	in Pf/Wgkm				6,4	8,1	11,4	Reihe 13^8 : Reihe 3

Selbstkosten des Fahrdrahtbusses:

Erneuerungskosten der einzelnen Anlagewerte des Blattes 12 (in 1000 M)

Blatt 14

Reihe Nr		Linie 1 = 8,1 km			Linie 3 = 4,5 km			Bemerkungen:
1	Streckenlänge in km							
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Wagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
	Erneuerungskosten der einzelnen Anlagewerte							
	1. Wagen							
6^e	a) Dreiachser mit 60 Plätzen	75,9	39,6	33,1				10 % von Reihe 6
7^e	b) Zweiachser mit 45 Plätzen				31,2	16,8	9,6	10 % " " 7
8^e	2. Wagenhallen u. Werkstallräume	59,8	31,2	18,4	33,8	18,4	10,4	4 % " " 8
9^e	3. Werkstalteinrichtungen u. Zubehörlager	4,6	2,4	1,4	2,6	1,4	0,8	10 % " " 9
	4. Oberleitung Stadtverkehr							
	7 % von Reihe 11	14,1			7,9			
11^e	5 % von Reihe 11		10,1			5,6		
	4 % von Reihe 11			8,1			4,5	
	Zusammenstellung der Erneuerungskosten nach Wagenart							
	a) Dreiachser mit 60 Plätzen							
12^e	in 1000 M	154,4	83,3	51,0				Reihen $6^e + 8^e + 9^e + 11^e$
12^e_*	in Pf/Wgkm	12,1	13,1	16,0				Reihe 12^e : Reihe 3
	b) Zweiachser mit 45 Plätzen							
13^e	in 1000 M				75,5	42,2	25,3	Reihen $7^e + 8^e + 9^e + 11^e$
13^e_*	in Pf/Wgkm				10,7	11,9	14,3	Reihe 13^e : Reihe 3

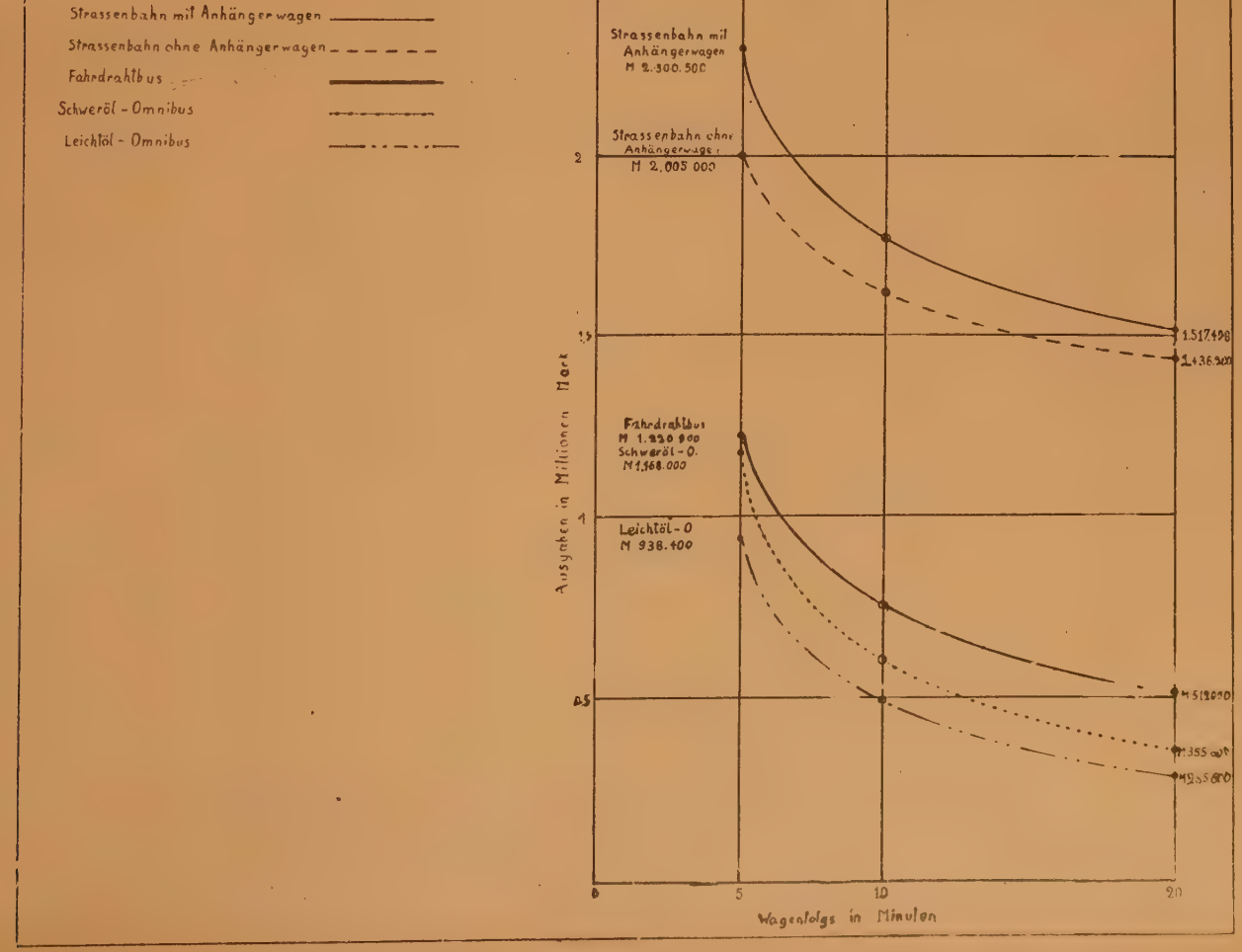
Reihe Nr.	**Selbstkosten des Fahrdrahtbusses:** Betriebskosten für Wagen mit 80 u. 45 Plätzen in Pf / Wgkm							Blatt 15
1	Streckenlange in km	Linie 1 = 8,1 Km			Linie 3 = 4,5 km			Bemerkungen:
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Wagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
	Betriebskosten nach Wagenart Km Leistung je Wagen im Jahr in 1000							
5	a) Dreiachser	55,3	53,1	45,4				
5	b) Zweiachser				54,5	50,5	44,3	
	I Verwaltungs- u. Handlungskosten							
$12^{b\,I}_{*}$	a) Dreiachser	3,0	3,0	3,0				
$13^{b\,I}_{*}$	b) Zweiachser				3,0	3,0	3,0	
	II Löhne							
$12^{b\,II}_{*}$	a) Dreiachser	25,6	25,6	25,6				Hierzu vergl. Text
$13^{b\,II}_{*}$	b) Zweiachser				25,6	25,6	25,6	
	III Stromverbrauchskosten							
$12^{b\,III}_{*}$	a) Dreiachser	13,0	13,0	13,0				
$13^{b\,III}_{*}$	b) Zweiachser				11,5	11,5	11,5	
	IV Bereifungskosten							
$12^{b\,IV}_{*}$	a) Dreiachser	2,5	2,5	2,5				
$13^{b\,IV}_{*}$	b) Zweiachser				2,0	2,0	2,0	

Reihe Nr.	**Selbstkosten des Fahrdrahtbusses:** Betriebskosten für Wagen mit 80 und 45 Plätzen in Pf / Wgkm							Blatt 16
1	Streckenlänge in Km	Linie 1 = 8,1 Km			Linie 3 = 4,5 Km			Bemerkungen
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	
3	Wagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
	V. Instandhaltungskosten der Oberleitung und der Stromzuführung							
$12^{b\,V}_{*}$	a) Dreiachser	2,0	2,0	2,0				
$13^{b\,V}_{*}$	b) Zweiachser				2,0	2,0	2,0	
	VI. Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten der Wagen							
$12^{b\,VI}_{*}$	a) Dreiachser	9,0	9,0	9,0				
$13^{b\,VI}$	b) Zweiachser				8,5	8,5	8,5	
	VII. Gebäude-Unterhaltungskosten							
$12^{b\,VII}_{*}$	a) Dreiachser	0,1	0,1	0,1				Hierzu vergl. Text
$13^{b\,VII}_{*}$	b) Zweiachser				0,1	0,1	0,1	
	VIII Steuern und Abgaben							
$12^{b\,VIII}_{*}$	a) Dreiachser	4,1	4,1	4,1				
$13^{b\,VIII}_{*}$	b) Zweiachser				3,1	3,1	3,1	
	IX Versicherungskosten – Unfallschäden							
$12^{b\,IX}_{*}$	a) Dreiachser	4,1	4,1	4,1				
$13^{b\,IX}_{*}$	b) Zweiachser				3,9	3,9	3,9	
	Gesamte Betriebskosten in Pf / Wgkm.							Durch Addition der Reihen
12^{b}_{*}	a) Dreiachser	63,4	63,4	63,4				$12^{b\,I}_{*} \div 12^{b}_{*}\,IX$
13^{b}_{*}	b) Zweiachser				59,7	59,7	59,7	$13^{b\,I}_{*} \div 13^{b}_{*}\,IX$

Reihe Nr.	**Selbstkosten des Fahrdrahtbusses:** Zusammenstellung der Selbstkosten (Verzinsung + Erneuerung + Betriebskosten) bei Zinssätzen von 5 % und 8 % in Pf/Wgkm und Pf/Plkm							Blatt 17
1	Streckenlänge in km	Linie 1 = 8,1 km			Linie 3 = 4,5 km			
2	Wagenfolge in Minuten	5	10	20	5	10	20	Bemerkungen:
3	Wagenkilometer im Jahr in 1000	1272	636	318	708	354	177	
	Zusammenstellung der Selbstkosten							
	a) Dreiachser mit 60 Plätzen							
12^{5+c}	Kapitaldienst in 1000 M bei 5 %	215,5	120,0	76,6				Reihen $12^5 + 12^c$
12^{5+c}_{*}	Kapitaldienst in Pf/Wgkm bei 5 %	16,9	18,9	24,1				Reihe 12^{5+c} : Reihe 3
12^{b}_{*}	Betriebskosten in Pf/Wgkm	63,4	63,4	63,4				Aus Blatt 16 entnommen
12^{5+c+b}_{*}	Gesamtkosten in Pf/Wgkm	80,3	82,3	87,5				Reihen $12^{5+c}_{*} + 12^{b}_{*}$
$12^{5+c+b}_{\square}$	Gesamtkosten in Pf/Plkm	1,34	1,37	1,46				Reihe 12^{5+c+b}_{*} : 60
12^{8+c}	Kapitaldienst in 1000 M bei 8 %	251,9	142,0	92,0				Reihen $12^8 + 12^c$
12^{8+c}_{*}	Kapitaldienst in Pf/Wgkm bei 8 %	19,7	22,3	28,9				Reihe 12^{8+c} : Reihe 13
12^{b}_{*}	Betriebskosten in Pf/Wgkm	63,4	63,4	63,4				Aus Blatt 16 entnommen
12^{8+c+b}_{*}	Gesamtkosten in Pf/Wgkm	83,1	85,7	92,3				Reihen $12^{8+c}_{*} + 12^{b}_{*}$
$12^{8+c+b}_{\square}$	Gesamtkosten in Pf/Plkm	1,38	1,43	1,54				Reihe 12^{8+c+b}_{*} : 60
	b) Zweiachser mit 45 Plätzen							
13^{5+c}	Kapitaldinst in 1000 M bei 5 %				103,8	60,0	37,9	Reihen $13^5 + 13^c$
13^{5+c}_{*}	Kapitaldienst in Pf/Wgkm bei 5 %				14,7	16,9	21,4	Reihe 13^{5+c} : Reihe 3
13^{b}_{*}	Betriebskosten in Pf/Wgkm				59,7	59,7	59,7	Aus Blatt 16 entnommen
13^{5+c+b}_{*}	Gesamtkosten in Pf/Wgkm				74,4	76,6	81,1	Reihen $13^{5+c}_{*} + 13^{b}_{*}$
$13^{5+c+b}_{\square}$	Gesamtkosten in Pf/Plkm				1,65	1,70	1,8	Reihe 13^{5+c+b}_{*} : 45
13^{8+c}	Kapitaldienst in 1000 M bei 8 %				120,8	70,8	45,5	Reihen $13^8 + 13^c$
13^{8+c}_{*}	Kapitaldienst in Pf/Wgkm bei 8 %				17,1	20,0	25,7	Reihe 13^{8+c} : Reihe 3
13^{b}_{*}	Betriebskosten in Pf/Wgkm				59,7	59,7	59,7	Aus Blatt 16 entnommen
13^{8+c+b}_{*}	Gesamtkosten in Pf/Wgkm				76,8	79,7	85,4	Reihen $13^{8+c}_{*} + 13^{b}_{*}$
$13^{8+c+b}_{\square}$	Gesamtkosten in Pf/Plkm				1,7	1,77	1,9	Reihe 13^{8+c+b}_{*} : 45

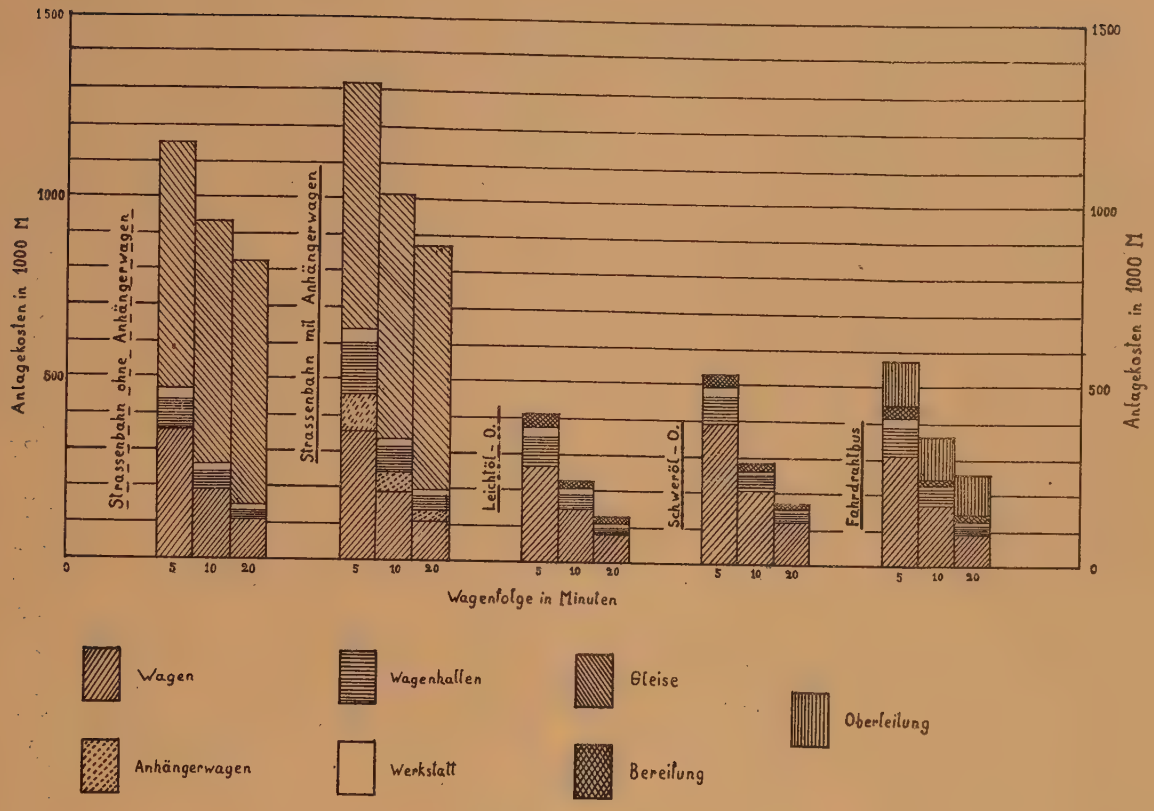
Blatt 18

Anlagekosten für Linie 1 mit 8,1 km Streckenlänge für eine Wagenfolge von 5, 10 u. 20 Minuten



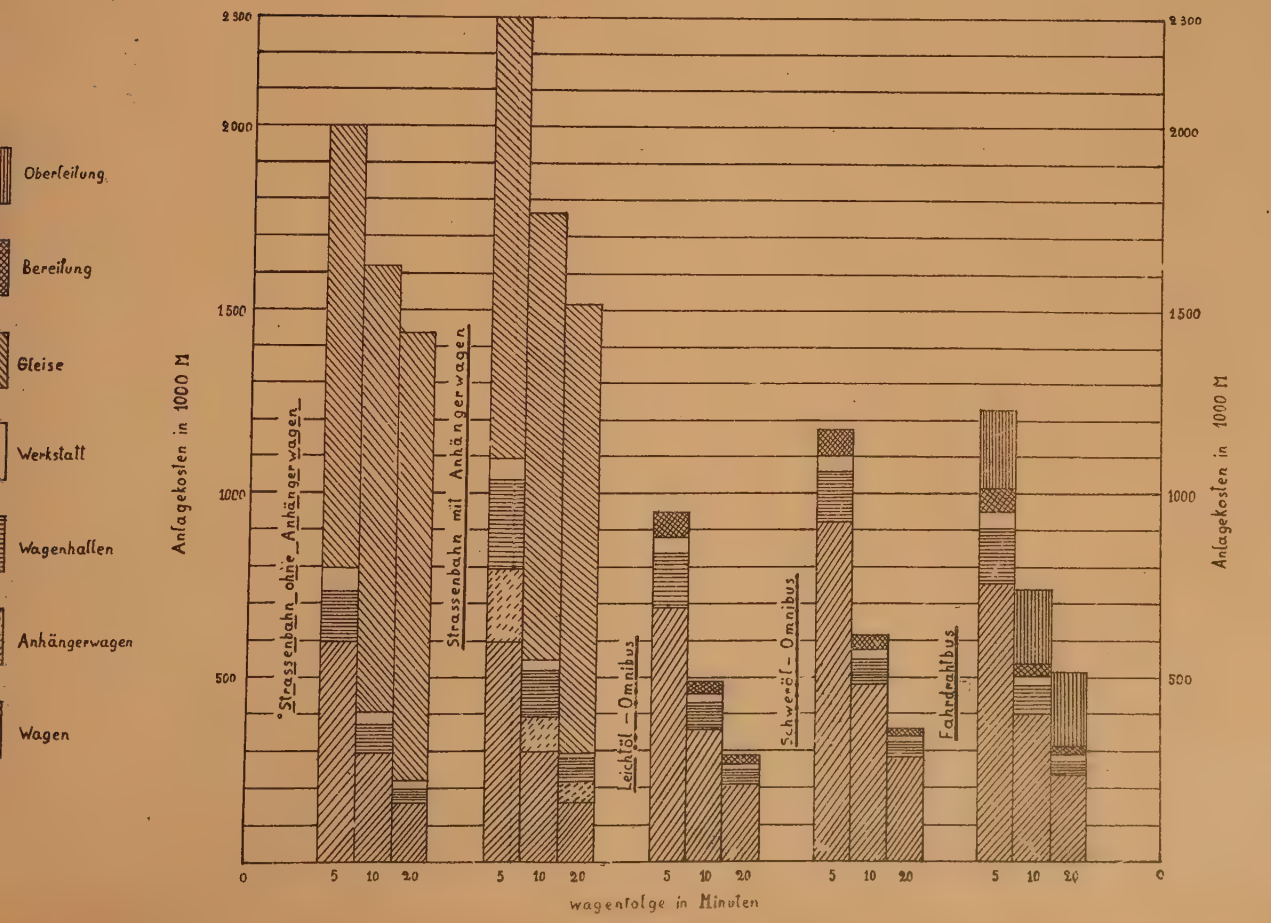
Vergleich der Anlagekosten – Strassenbahn – Omnibus – Fahrdrahtbus
für die Linie3 mit 4,5 km Streckenlänge bei verschiedenen Wagenfolgen

Blatt 21



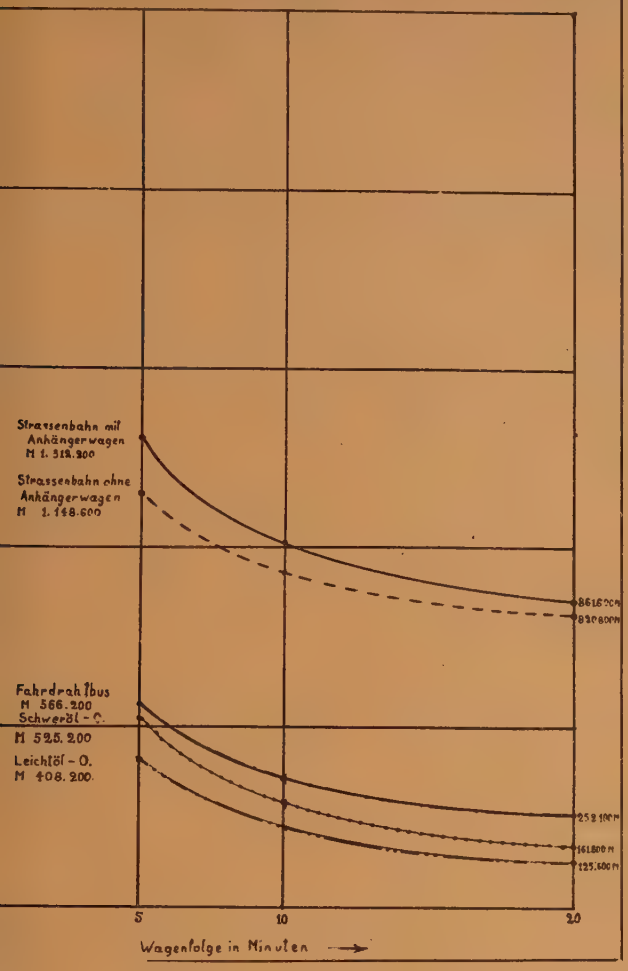
Vergleich der Anlagekosten Strassenbahn – Omnibus – Fahrdrahtbus
für die Linie 1 mit 8,1 km Streckenlänge bei verschiedenen Wagenfolgen

Blatt 20



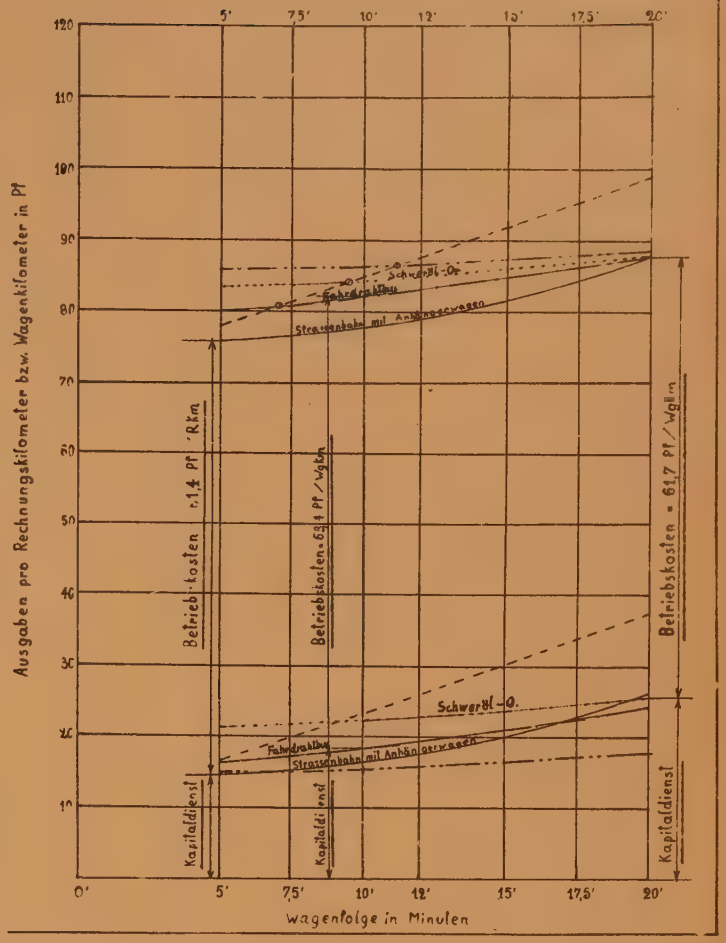
Anlagekosten für Linie 3 mit 4,5 km Streckenlänge für eine Wagenfolge von 5, 10 und 20 Minuten

Blatt 19



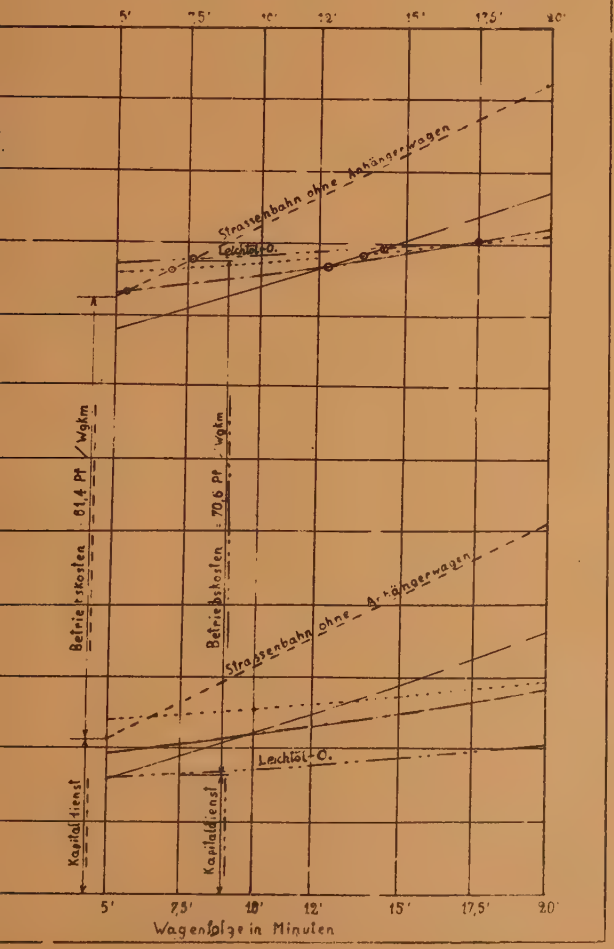
Gesamtkosten in Pf./Rkm bzw. Pf./Wgkm für die Linie 1 bei einem Zinsfuss von 5 %

Blatt 22



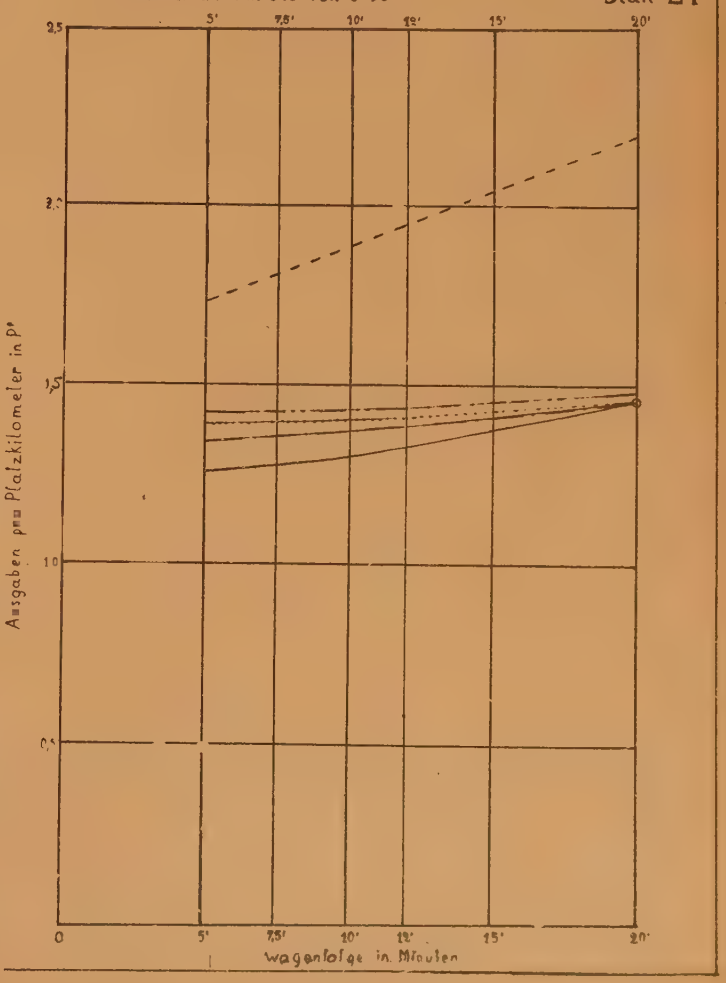
Gesamtkosten in Pf./Rkm bzw. Pf./Wgkm für die Linie 1 bei einem Zinsfuss von 8 %

Blatt 23



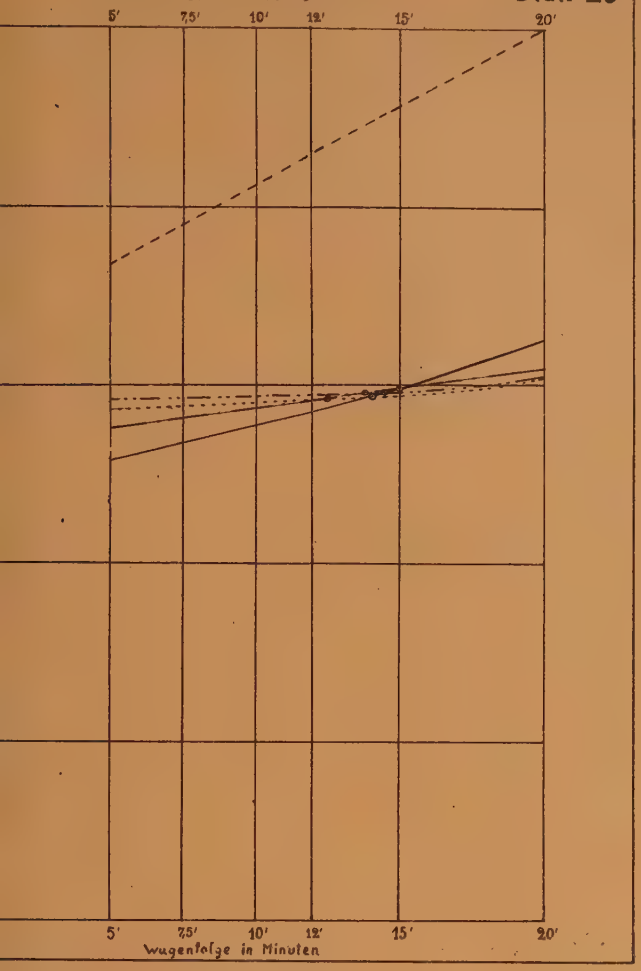
Gesamtkosten in Pf./Pfkm für die Linie 1 bei einem Zinsfuss von 5 %

Blatt 24



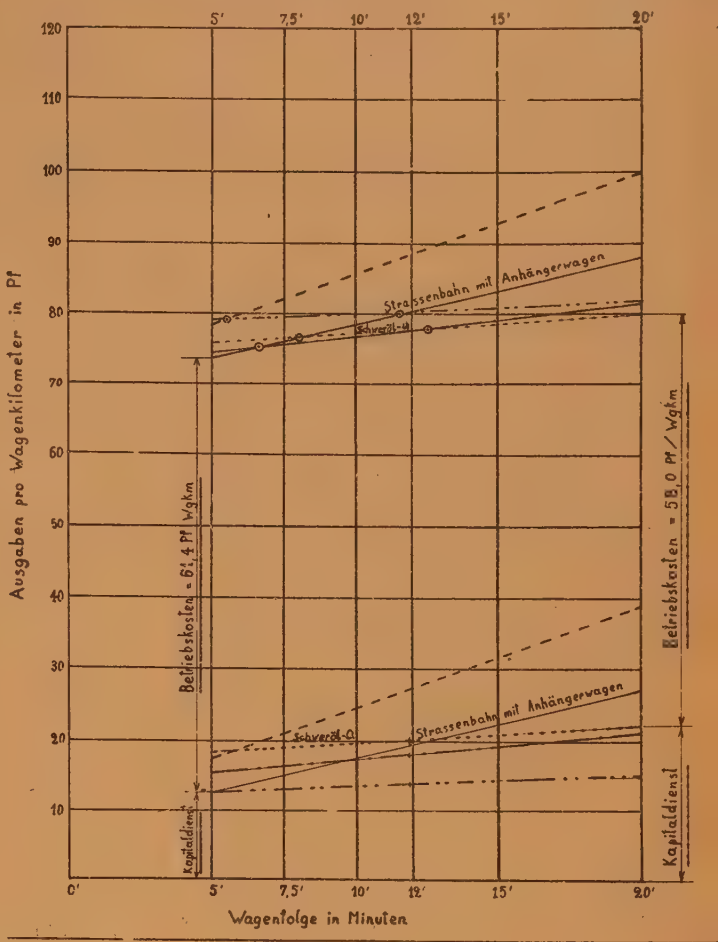
Gesamtkosten in Pf / Plkm für die Linie 1
bei einem Zinsfuss von 8 %

Blatt 25



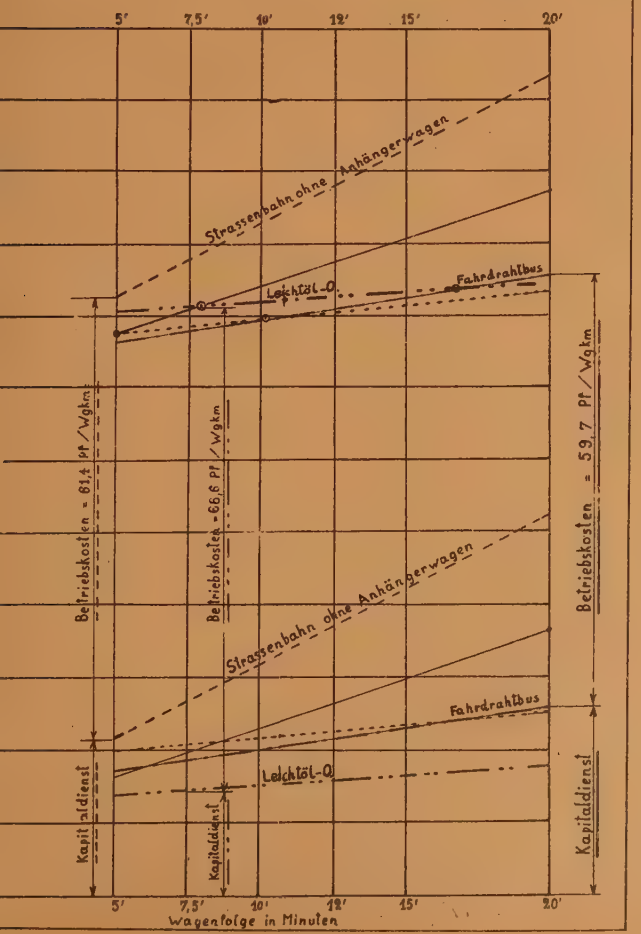
Gesamtkosten in Pf / Wgkm für die Linie 3
bei einem Zinsfuss von 5 %

Blatt 26



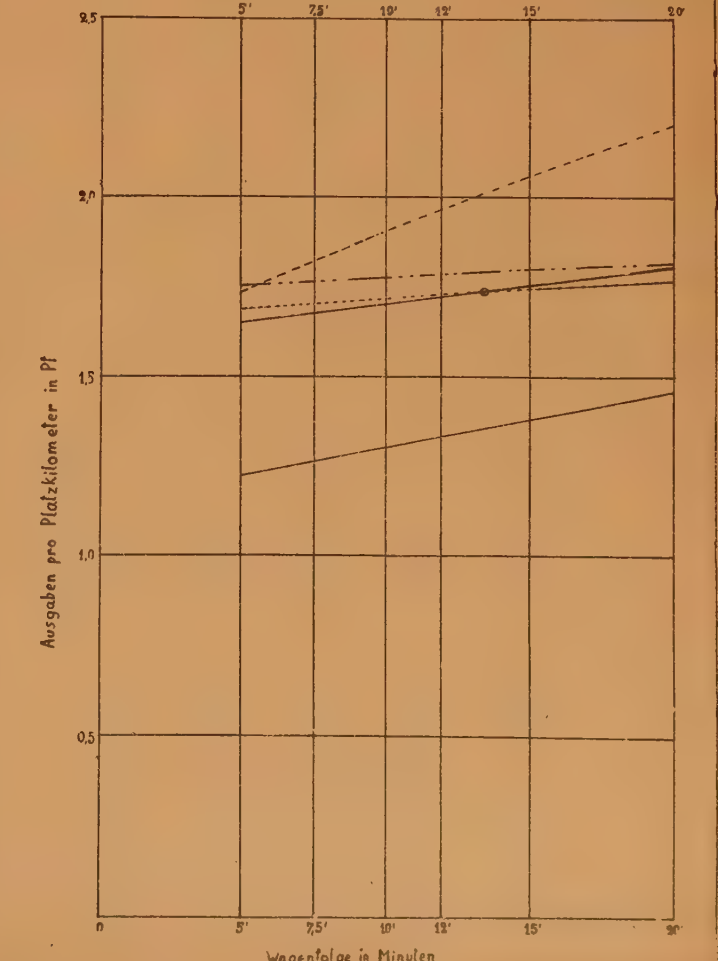
Gesamtkosten in Pf/Wgkm für Linie 3
bei einem Zinsfuss von 8 %

Blatt 27



Gesamtkosten in Pf / Plkm für d. Linie 3 bei einem
Zinsfuss von 5 %

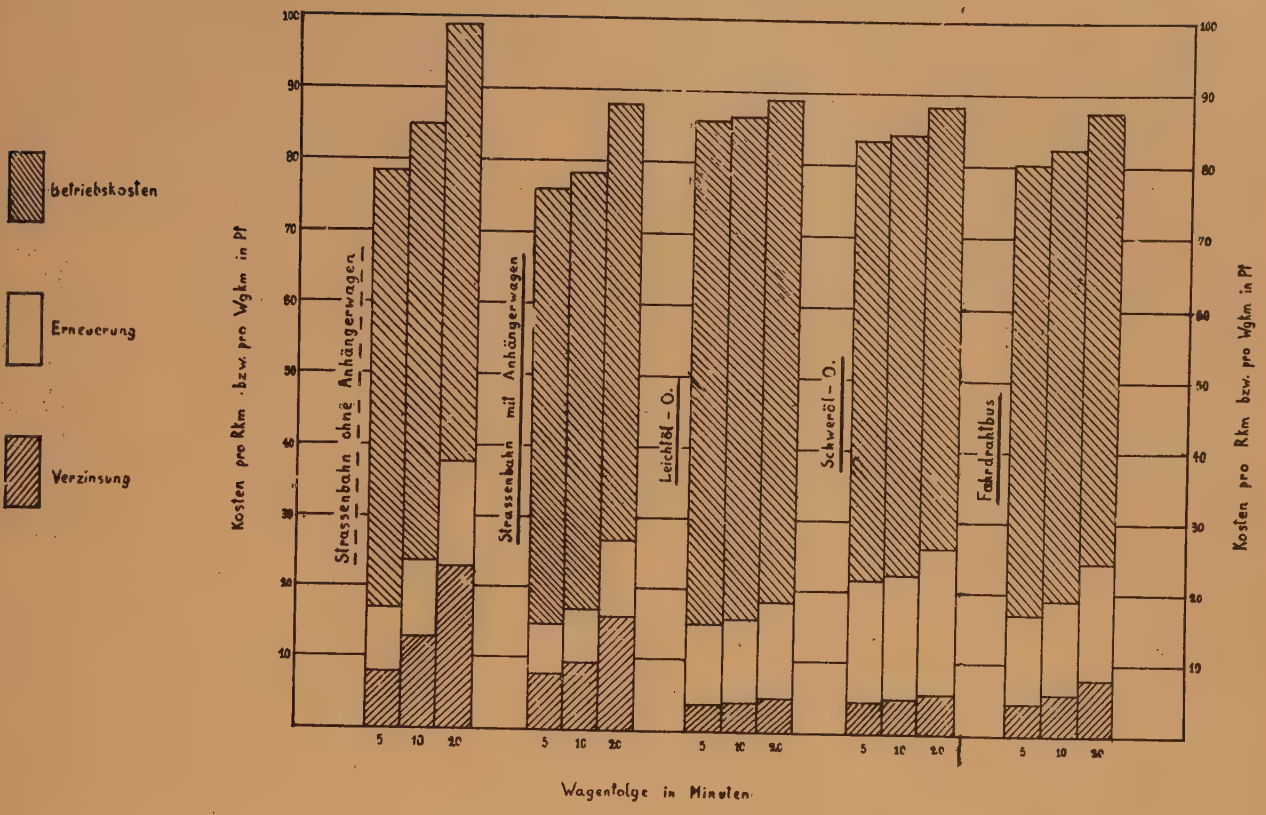
Blatt 28



Gesamtkosten in Pf / Rkm bzw. Pf / Wgk.

für die Linie 1 bei einem Zinsfuss von 5 %

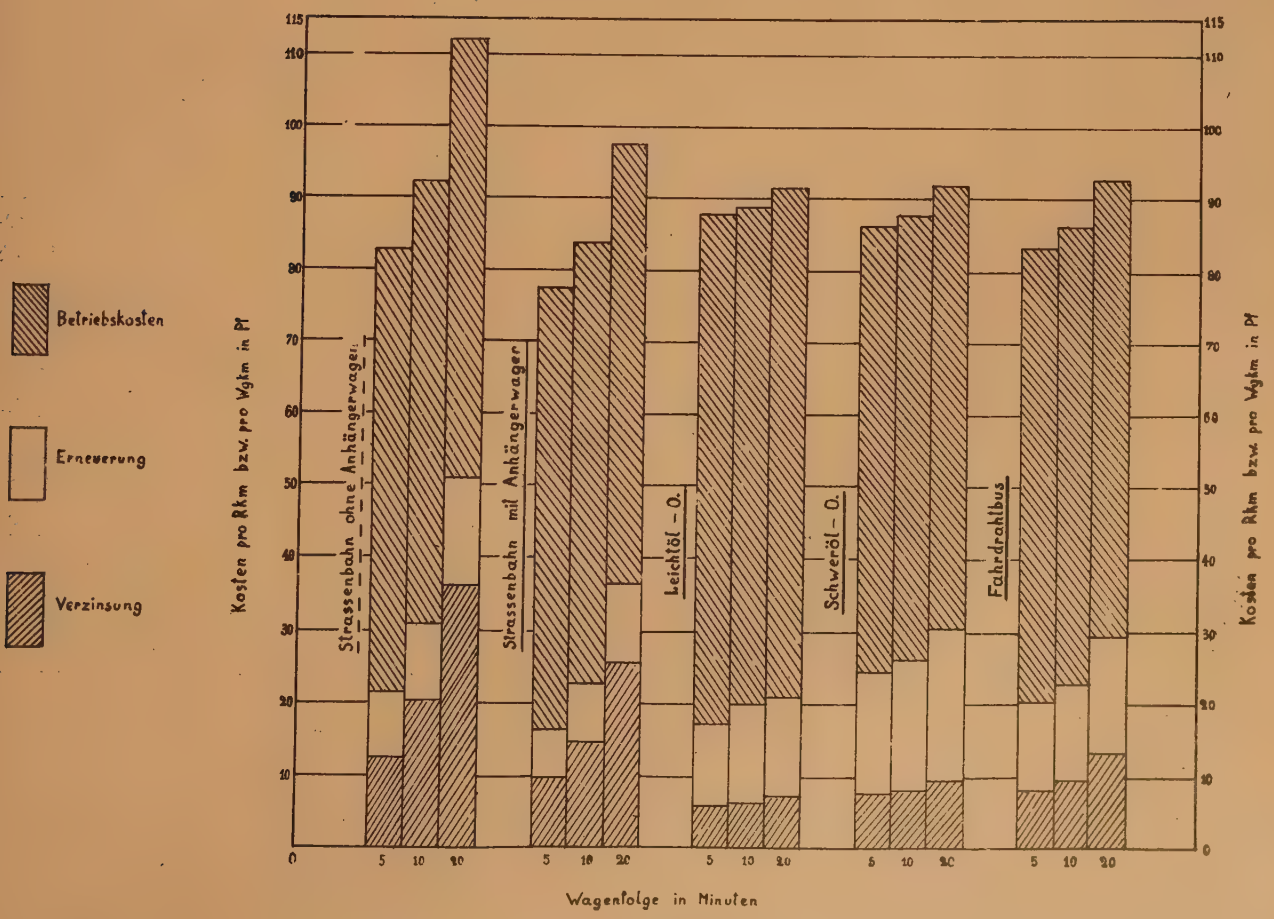
Blatt 30



Gesamtkosten in Pf / Rkm bezw. Pf / Wgkm

für die Linie 1 bei einem Zinsfuss von 8 %

Blatt 31

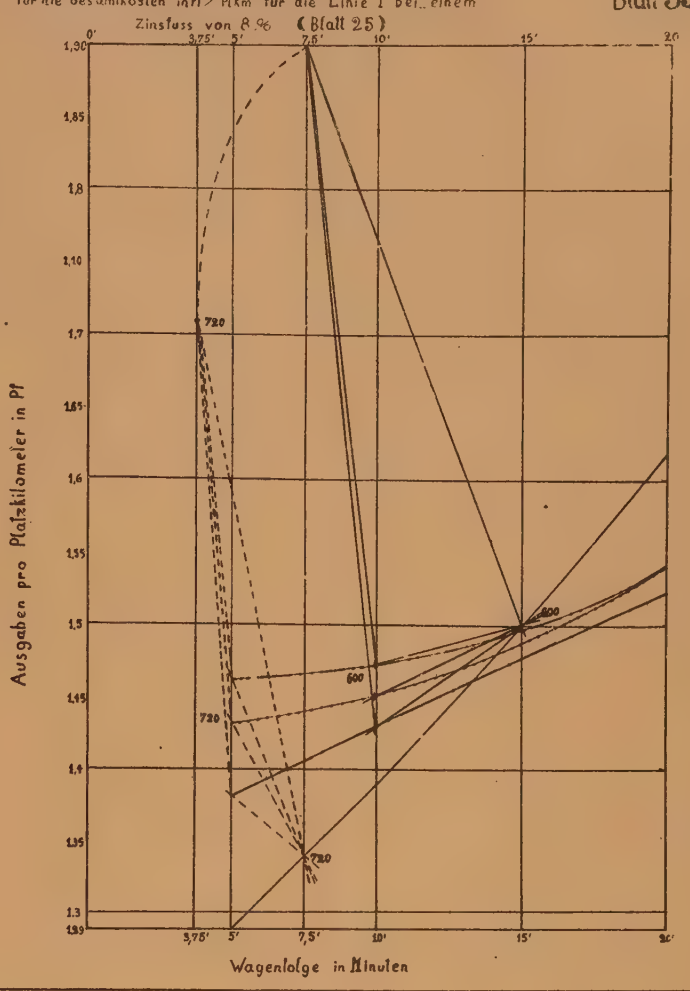


Blatt 35

Kurven gleichen Platzangebotes (720 und 600 Plätze)

für die Gesamtkosten in Pf / Pkm für die Linie 1 bei einem Zinsfuss von 8 % (Blatt 25)

Strassenbahn mit Anhängerwagen
Strassenbahn ohne Anhängerwagen
Leichtöl - Omnibus
Schweröl - Omnibus
Fahrdrahtbus
Kurven gleichen Platzangebotes

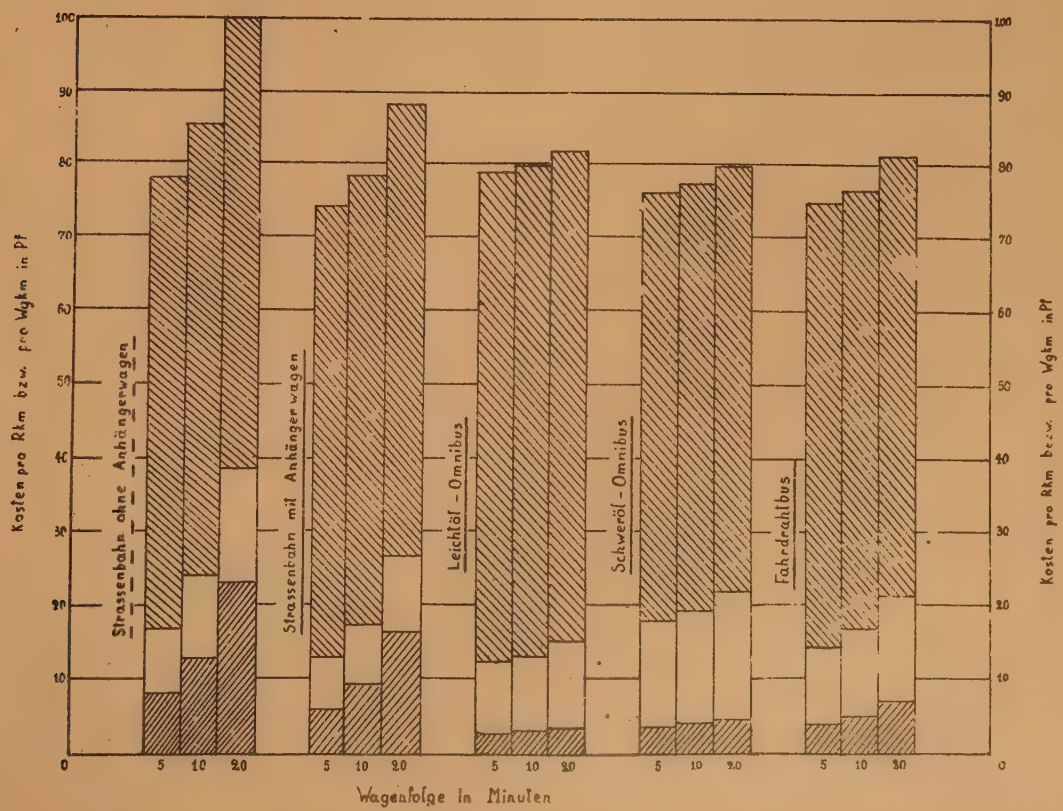


Blatt 32

Gesamtkosten in Pf / Pkm bzw. Pf / Wgkm

für die Linie 3 bei einem Zinsfuss von 5 %

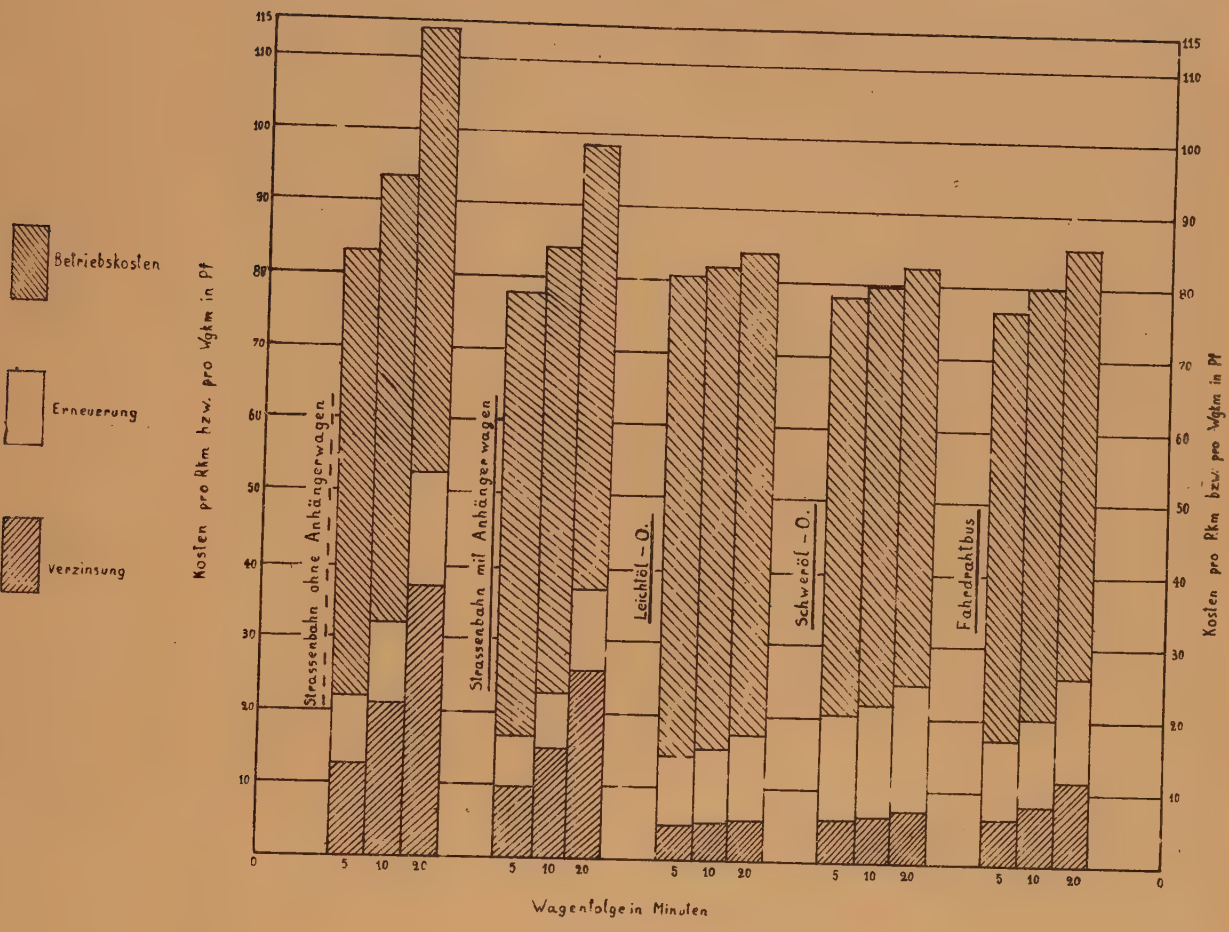
Betriebskosten
Erneuerung
Verzinsung



Blatt 33

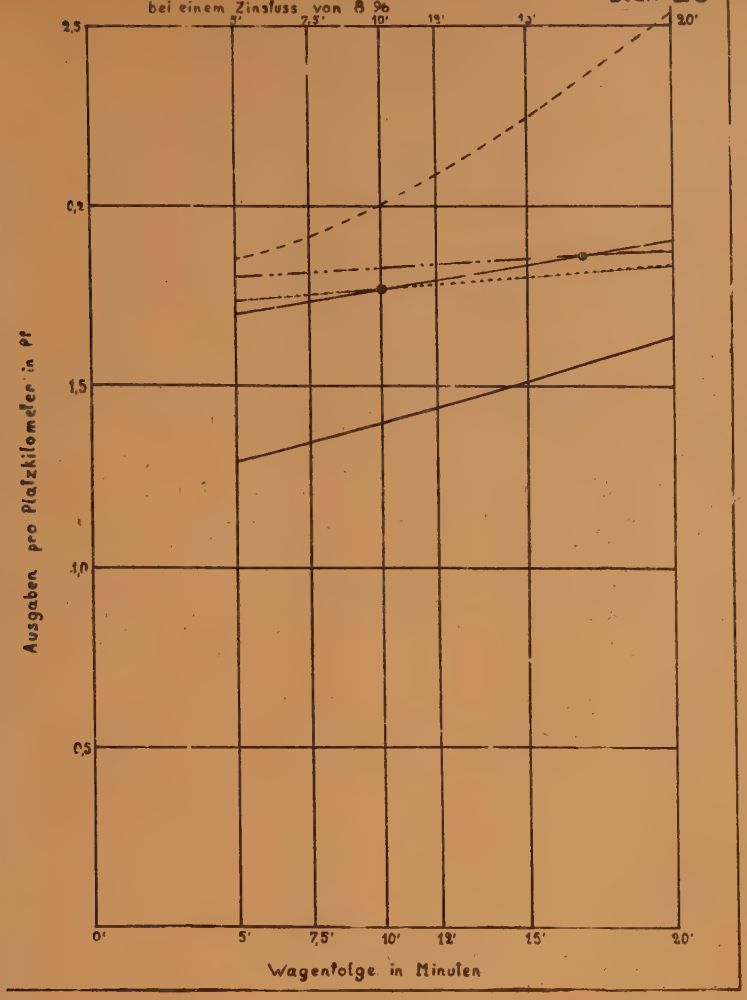
Gesamtkosten in Pf/Rkm bzw. Pf/Wgkm

für die Linie 3 bei einem Zinsfuss von 8 %

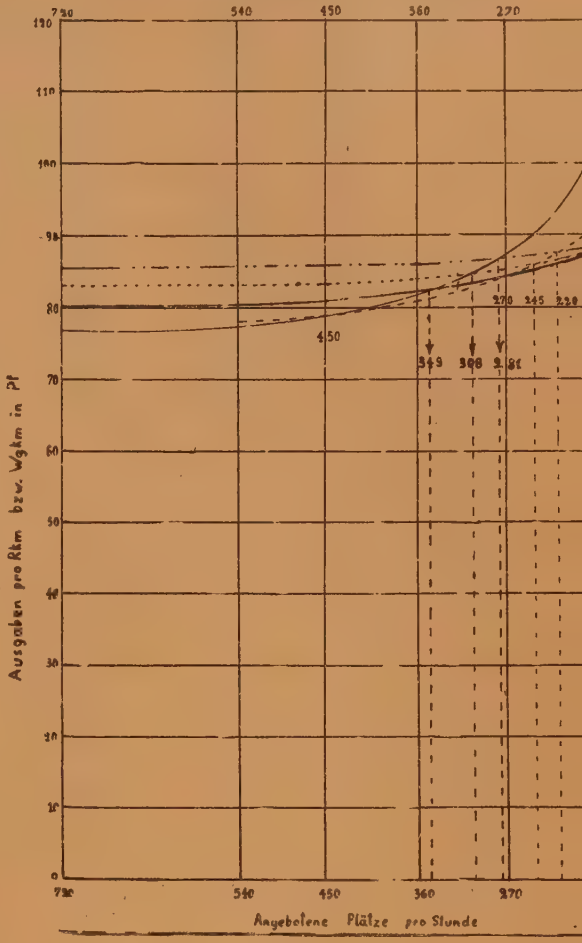


Blatt 29

Gesamtkosten in Pf/Pkm für die Linie 3
bei einem Zinsfuss von 8 %

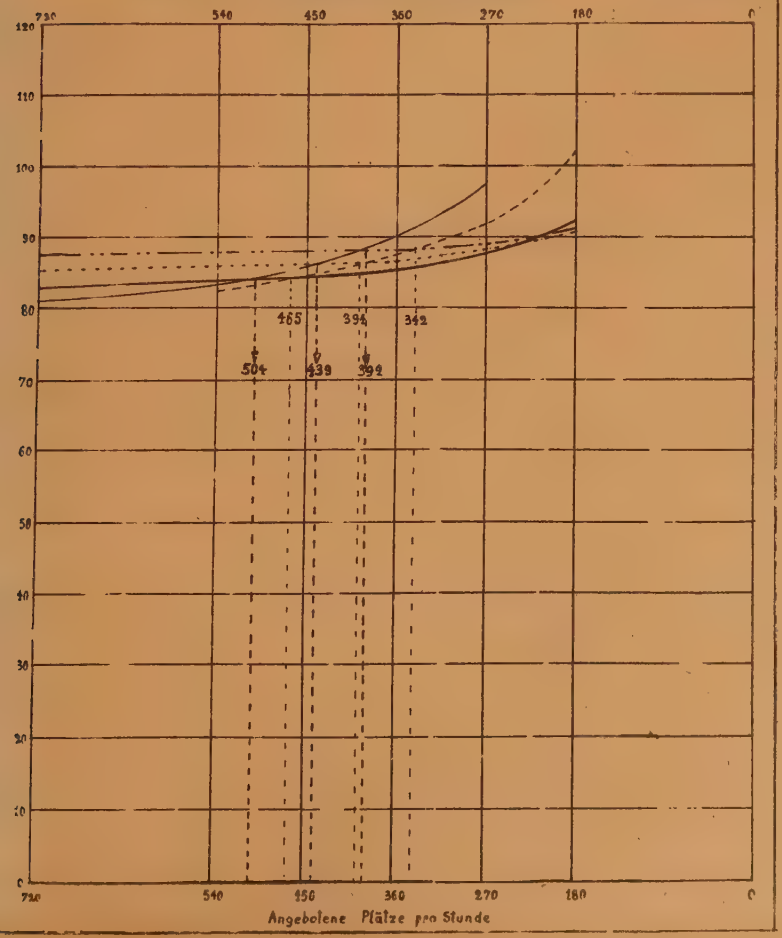


Gesamtkosten in Pf/Rkm bzw. Pf/Wgkm für die Linie 1 be
5 % Verzinsung in Abhängigkeit vom Platzangebot

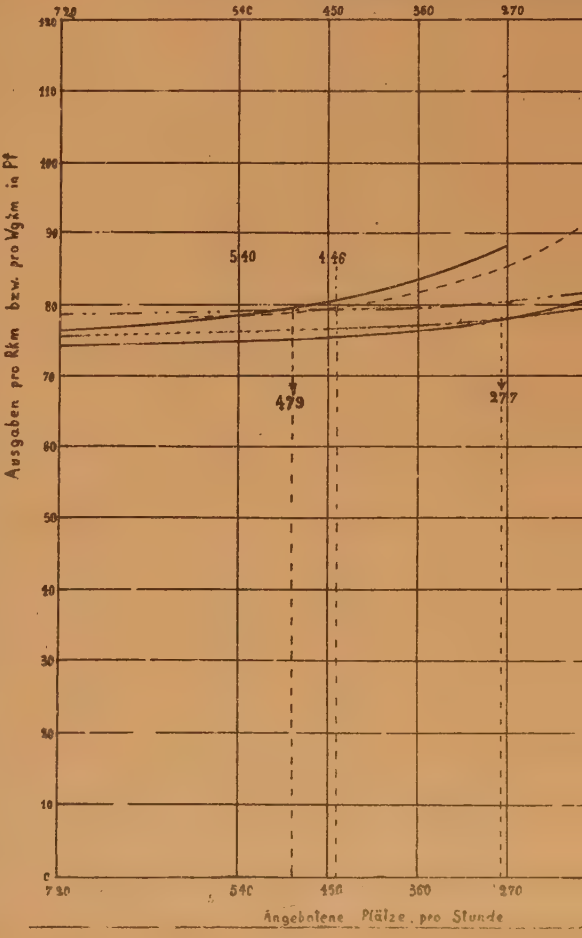


Blatt 37

Gesamtkosten in Pf/Rkm bzw. Pf/Wgkm für die Linie 1
bei 8% Verzinsung in Abhängigkeit vom Platzangebot

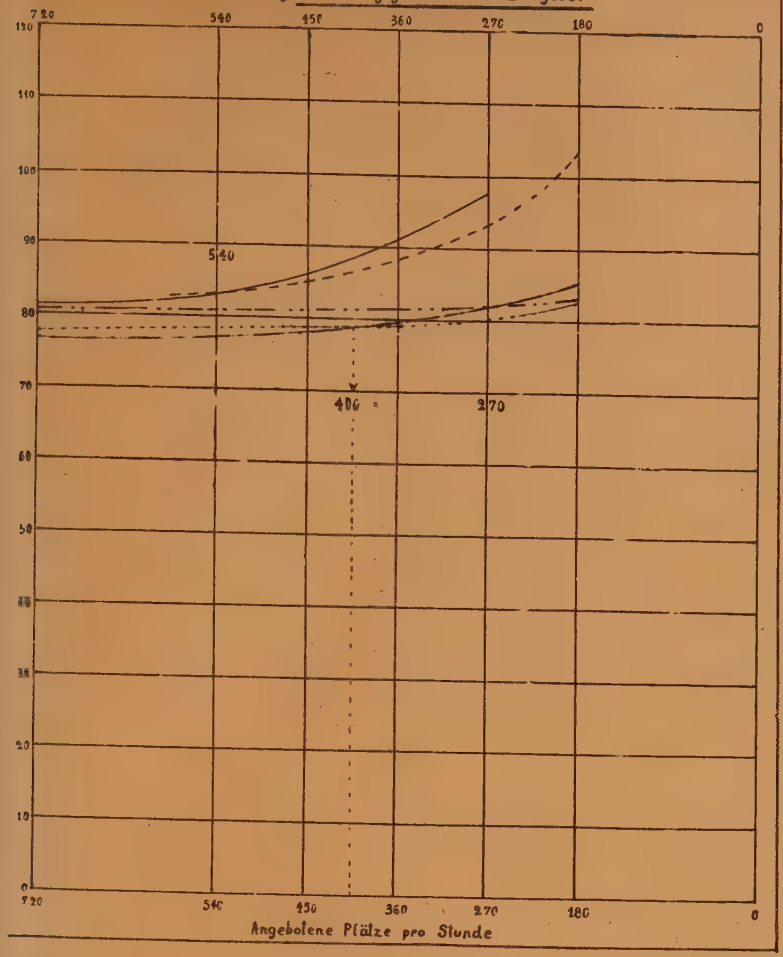


Gesamtkosten in Pf/Rkm /bzw. Pf/Wgkm für die Linie
bei 5 % Verzinsung in Abhängigkeit vom Platzangebot



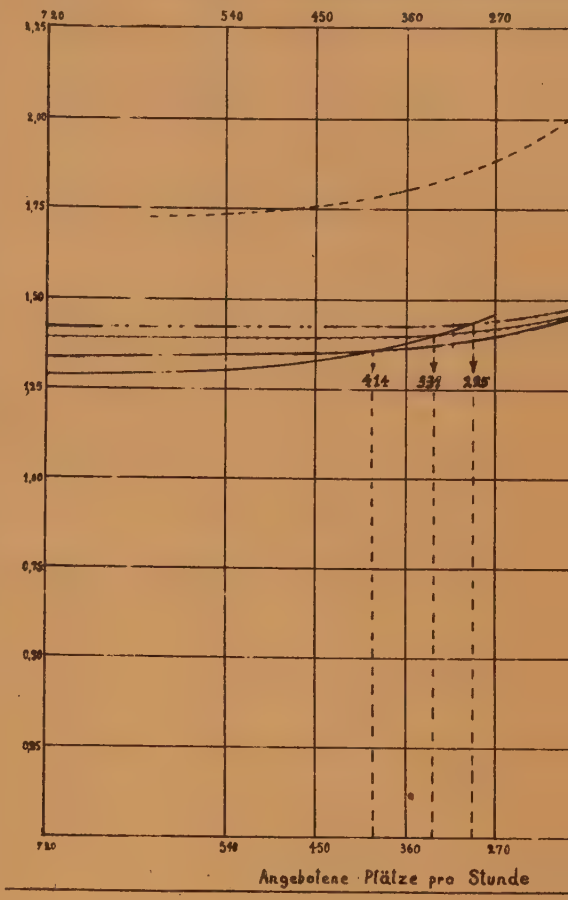
Blatt 39

bei 8 % Verzinsung in Abhängigkeit vom Platzangebot



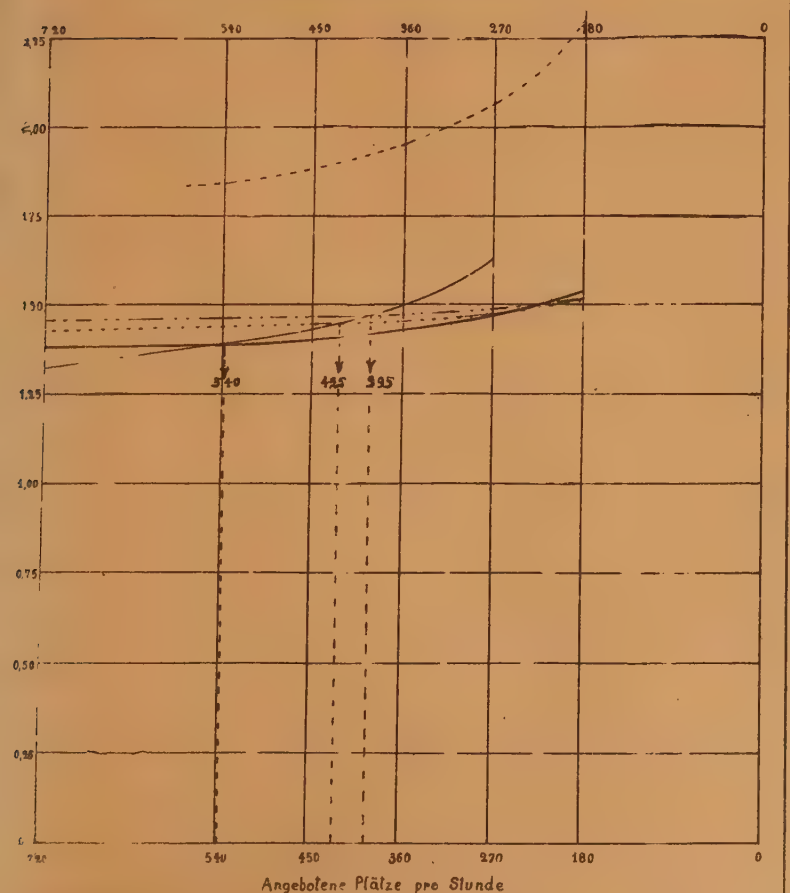
Gesamtkosten in Pf/Pkm für die Linie 1

bei 5 % Verzinsung in Abhängigkeit vom Platzangebot

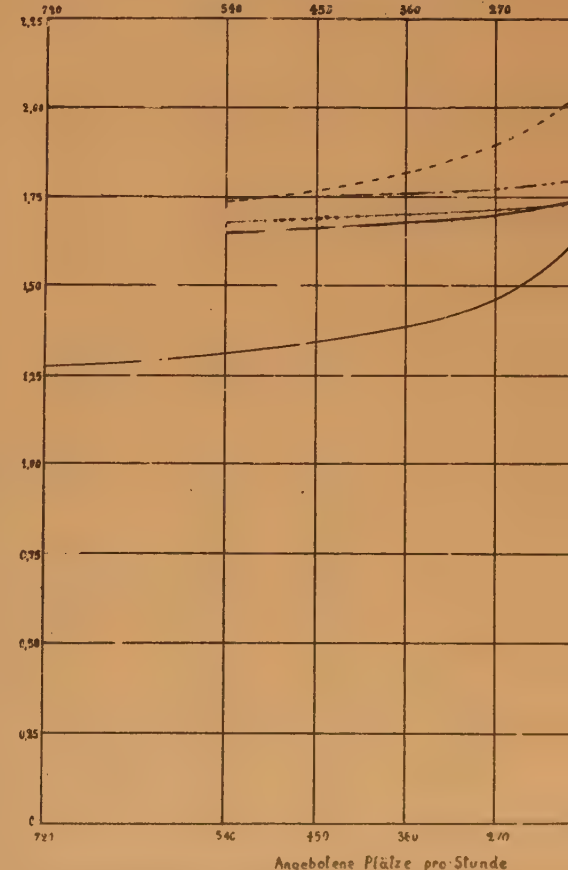


Blatt 41

Gesamtkosten in Pf/Pkm für die Linie 1 bei 8 % Verzinsung in Abhängigkeit vom Platzangebot



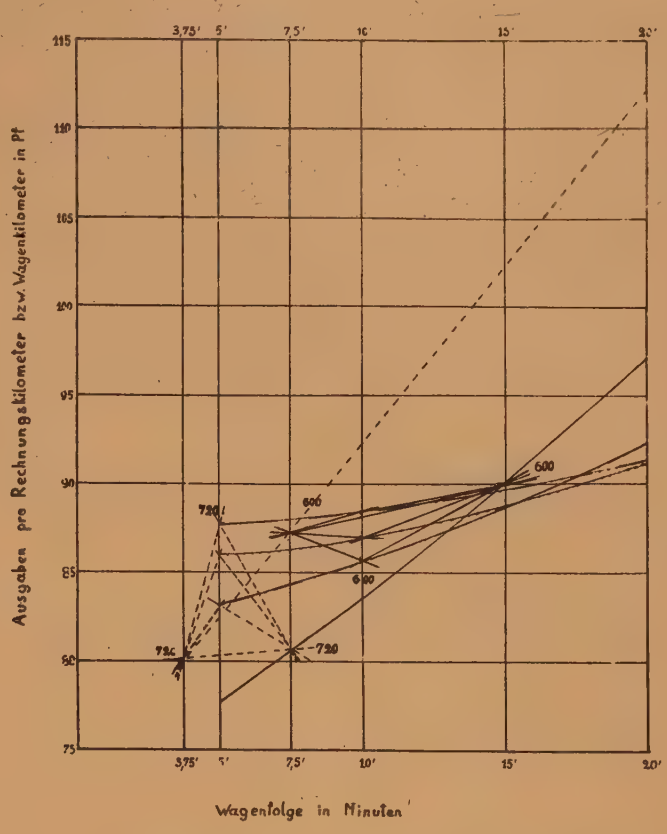
Gesamtkosten in Pf/Pkm für die Linie 3 bei 5 % Verzinsung in Abhängigkeit vom Platzangebot



Kurven gleichen Platzangebotes (720 und 600 Plätze)
für die Gesamtkosten in Pf/Rkm bzw. Pf/Wgkm der Linie 1
bei einem Zinsfuss von 8 % (Blatt 23)

Blatt 34

Strassenbahn mit Anhängerwagen ——————
Strassenbahn ohne Anhängerwagen – – – – – –
Leichtöl – Omnibus ——————
Schweröl – Omnibus ——————
Fahrdraht bus ——————
Kurven gleichen Platzangebotes ═══════

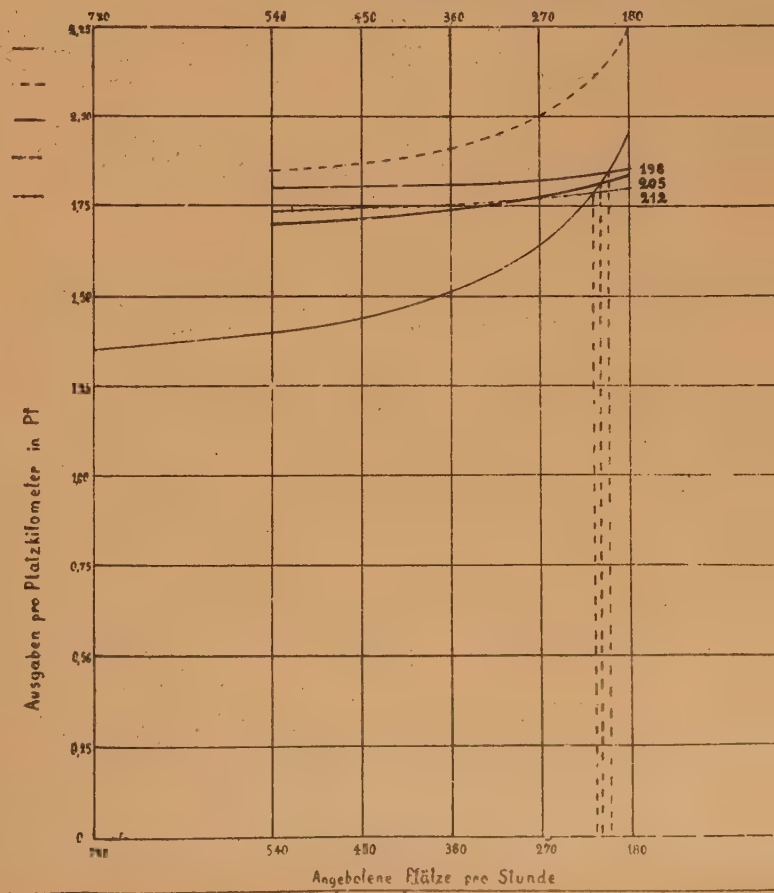


Platzzahl – Tabelle

Angebotene Plätze pro Stunde	Plätze pro Wagen bzw. pro Zug	Anzahl der Wagen bzw. Züge	Wagenfolge bzw. Zugfolge in Minuten
180	45	4	15'
	60	3	20'
	90	2	30'
270	45	6	10'
	60	4,5	13,3'
	90	3	20'
360	45	8	7,5'
	60	6	10'
	90	4	15'
450	45	10'	6'
	60	7,5	8'
	90	5'	12'
540	45	12	5'
	60	9	6,67'
	90	6	10'
720	45	16	3,75'
	60	12	5'
	90	8	7,5

Gesamtkosten in Pf/Pkm für die Linie 3
bei 8 % Verzinsung in Abhängigkeit vom Platzangebot

Blatt 43



E r l ä u t e r u n g

zum Anhang

für die graphischen Darstellungen

Strassenbahn mit Anhängerwagen _____

Strassenbahn ohne Anhängerwagen _ _ _

Fahrdrahtbus ___ .

Leichtöl-Omnibus __..

Schweröl-Omnibus .....